وزارت فرهنگ

دُرّةُ التّاج لِغُرّةِ الدّباج

تصنیف

العلّامه قطب الدّین محمود بن ضیاء الدّین مسعود الشّیرازی

بخش دوّم

بها در تمام کشور ۱۲۰ ریال

۴۷ ۲۸/۷/۵۱

دانشمند و استاد معظم اقای سید حسن مشکان طبسی دامت افاضاته

جزء مجلد وقسمتهای متفرقه مطبوعات کتاب درةالتاج را که در زوایا پراکنده بود از گوشه و کنار فراهم کرده جمع آوری شد .

اکنون ملاحظه فرمائید هرگاه مصلحت باشد بهمین وضع حاضر مجلد و منتشر شود تا ثانیاً متفرق و یا نابود نگردد .

متوقعم در این خصوص نظر خود را مرقوم دارید بلکه منتهی باقدام قطعی شود .

نصرالله تقوی

استاد بزرگ و دانشمند معظم جناب آقای تقوی رئیس دیوان کشور مدظله

برحسب امر و دستور جنابعالی نسخهٔ اصل کتاب و آنچه تا کنون از آن بطبع رسیده مراجعه و مقایسه شد و اینک بعرض این مختصر مبادرت میشود :

کتاب درة التاج علامه شیرازی یکی از گنجینه های علمی گران بهای زبان فارسی است . واگرچه درهر یك ازفنون علم کتب ورسائلی بزبان فارسی نوشته شده لیکن یك کتاب جامع مشتمل برهمه فنون متداوله علم از معقول و منقول با این بسط و تحقیق تألیف نشده . اقدام وزارت فرهنگ بطبع این کتاب و مساعی جنابعالی در این باب خدمت بزرگی است که بعلوم و معارف وبزبان فارسی میشود واز هرجهت قابل تقدیر است . و چون راجع باین کتاب و مصنف آن ونسخه نفس جنابعالی که اصل این نسخه چاپی است درمقدمه نسخه چاپی شرحی مبسوط نوشته شده دراین جا تکرار نمیشود . چیزی که لازم است ذکر داده شود این است که کتاب درة التاج برطبق فهرست مفصلی که خود مصنف درصدر کتاب آورده مشتمل است بر یك فاتحه و پنج جمله و یك خاتمه باین خلاصه '

فاتحه ـ در فضیلت علم و حقیقت آن و اقسامش

جمله اول ـ در علم منطق (یك فن)

جمله دوم ـ درفلسفه (دو فن . امورعامه . وجواهر واعراض)

جمله سوم ـ در علم اسفل یا طبیعی (دو فن : اجسام طبیعی و مقومات و احکام آن . نفوس و صفات و آثار آنها)

جمله چهارم ـ درعلم اوسط یا ریاضی (چهار فن : هندسه یاترجمهٔ اصول اقلیدس ـ هیئت یاتلخیص کتاب مجسطی ـ ارتما طیقی یاخواص اعداد ـ موسیقی یا علم الحان)

جمله پنجم ـ درعلم اعلی (دوفن : عقل وآثار آن درعالم جسمانی و روحانی ـ واجب الوجود و وحدانیت او ونعوت جلال و فضل و عنایت او)

خاتمه ـ دراصول دین ـ فروع دین ـ حکمت عملی ازتهذیب اخلاق و سیاست منزلی ومدنی ـ و آنچه طالب حق را دانستن آن لازم است .

و اما درین چاپ مطالب کتاب چنین تقسیم شده :

فاتحه کتاب و مقدار کمی از :

جمله‌اول ـ یعنی رؤس ثمانیه	جلد اول	۱۸۰ صفحه
جمله اول ـ منطق	جلد دوم	۱۷۷ »
جمله دوم ـ دو فن فلسفه	جلد سوم	۱۱۱ »
جمله سوم ـ دو فن طبیعی	جلد چهارم	۱۳۵ »
جمله پنجم ـ دو فن علم الهی	جلد پنجم	۲۹۱ »

واما جمله چهارم (علوم ریاضی)که برحسب وضع مصنف کتاب و مطابق تقسیمی که قدما برای فلسفه اختیار کرده اند بین علم طبیعی و الهی جا داشته و از همین رو آنرا علم اوسط نامیده اند و میبایست جلد پنجم میبود ، در جای خود گذاشته نشده و در طبع بتاخیر افتاده و بعلاوه از چهار فن ریاضی سه فن اخیر چاپ شده و از فن اول که هندسه باشد جزچند جزوی آنهم ازمقاله ۱۱ که اواخر کتاب اقلیدس است بطبع نرسیده ، و اما از جهت تجلید و انتشار ـ پنج جلد مذکور فوق در یك مجلد منتشر شده و بقیه آنچه بطبع رسیده که قسمتی از علم اوسط است هنوز از مطبعه بیرون نیامده .

بنظر اینجانب چون این سه فن ریاضی که بطبع رسیده سه رسالهٔ مستقل است و هر کدام با شماره مخصوص صفحات چاپ شده بهتر این است که جمعاً بنام یك جلد دیگر درة التاج تجلید و منتشر شود که هم این اوراق طبع شده از ضیاع و تفرقه مصون ماند و هم زود تر مورد استفاده اهل علم قرار بگیرد - بعداً هر وقت طبع قسمت هندسه که آنهم لامحاله یك رساله مستقل خواهد بود تمام شد باین جلد اخیر ملحق خواهد گردید .

در خاتمه برای اینکه معلوم باشد تا کنون بچه نسبت از کتاب درة التاج طبع شده معروض میدارد که اصل نسخه خطی ۶۲۰ صفحه است که از آنجمله ۱۰۸ صفحه هندسه است که جز مختصری از آخر آن بطبع نرسیده و ۳۰۵ صفحه خاتمه است که اصلاً شروع بطبعش هم نشده ، بنابر این بر فرض آنکه اوراق طبع شده غیر منتشره جمع آوری و یك جلد شود و قسمت هندسه هم که مختصری از آخرش بطبع رسیده بتمامه طبع و بجلد ششم ملحق شود باز تمام این شش جلد بیش از نصف کتاب نخواهد شد . ولیکن چون قسمت علمی فلسفه که بیشتر از سایر مباحث کتاب مطمح نظر دانشمندان جهان است اکثرش بطبع رسیده و نقصی جز ازجهت هندسه ندارد بسیار بموقع است که هرچه زودتر برفع این نقیصه هم اقدام شود تا نسخه چاپی تمام قسمت علمی را حاوی گردد و تام الفائده باشد

سید حسن مشکان طبسی - تهران ۳ اردیبهشت ۱۳۲٤

بسم الله الرحمن الرحیم

فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است در تلخیص مجسطی بطلمیوس یعنی ترتیب بطلمیوس چه معنی مجسطی ترتیب است چنانك حکیم او کری در اول مجسطی بیان الحق فی ضمان الصدق کفته است که و معنی المجسطی الترتیب والا این علم بیش از بطلمیوس بوده است اما باین ندوین[1] نبوده است و در اخر صدر کتاب اشارت بان کرده کی ماخواستیم کی انچ متقدمان ادراك کرده بودند باانچ ماادراك کردیم در کتابی جمع کنیم بر ترتیبی واجب واین نوع اشرف انواع علم ریاضی است چه نفس انسانی را از اقتناء این شرف اطلاع بر هیأت آسمان و زمین و عدد افلاك و مقادیر حرکات و کمیت ابعاد و اجرام و کیفیت اوضاع بسائط اجسام کی اجزاء این عالم اند علی الاطلاق حاصل می شود وازین جهت **بطلمیوس** در صدر کتاب این علم را تفضیل نهاده است بر دیکر علوم و کفته با نیا کرده خوش سورس کی چه نیکو کرده اند ای سورس آن جماعتی کی استقصاء علم فلسفه کرده اند در افراد ایشان فلسفه نظری را از عملی با انك عملی بیش از عمل هم نظریست نه بسبب امکان حصول بعضی اخلاق فاضله وامتناع حصول علوم نظری بی تعلیمی[2] بل و بسبب انك طریق وصول بیکی از ایشان کثرت[3] عمل است و بآن دیکر کثرت نظر بعد از ان تحریص کرد بر اضلاع[4] عمل ببحث کردن از جلیل ان و دقیق (ان[4]) بر وجهی کی اقتضاء جمال و نظام ان کند و برصرف اکثر عمر درتحصیل علوم نظری سبب[5] کثرت آن وفرط بهاء ان لاسیما درنوعی که موسوم است بتعلیمی

---

۱ ـ باین ترتیب بدون ـ م . ط . ۲ ـ تعلمی ـ بکثرت . ۳ ـ بر اصلاح
٤ـ ندارد . ٥ـ بسبب .

و مستحسن داشت قسمت ارسطا طالس را[1] در فلسفه نظری را اولا باجناس ثلثه طبیعی و تعلیمی و الهی چه قوام اشیاء از عنصر ست وصورتی و حرکتی و واحدی را ازینها وحده سازند وا گر چه وحده تعقل کنند انگاه گفت چون حرکت را وحدها تعقل کنیم جنان بنیم کی علت حرکت اولی کی منسوب بکل الهی است غیر محسوس و غیر متحرك متعالی بذات و فعل از محسوسات و بحث از این الهی نام نهادیم

و هم چنین بحث از کیفیات عنصری که متعاقب اند بر ا کثر دائما بر جوهر کائن باشد کی تحت فلك قمر است طبیعی نام نهادیم و بحث از شکل و عدد و عظم و مکان و زمان و انچ مشابه ایشان است از حال صورت و حرکات بغایه تعلیمی (نام[2]) نهادیم و موضوع این امور متوسط است بین الاولین نه بجهت انك مدرك است بعقل و حس جمیعا فقط بل و بجهت اشتراك انچ فاسد میشود و انچ فاسد نمیشود در ان چه این امور متعاقب می‌شوند در انچ فاسد می‌شود بر صورتی کی زایل میشود از ماده و لازم صورت اند در انچ فاسد نمیشود بعد از آن گفت و ما چون ادراك طبیعی و الهی را از جهت ما هو اسبه و احری دیدیم به تعلیم

اما الهی بسبب استعلاء او از حس و از اثبات مختلط شود بآن

و اما طبیعی بجهت عدم ثبات عنصر و خفاء حال او و وارس است کی او میدند نداسته اند اتفاق حکما در بیان و[3] تعالیمی را دیدیم تعلیمی باشد براهین عددی یا هندسی کی هیچ شکی در آن نیست عنایت ما بان بیشتر کشت بتعلیم احرام سماوی ـ چه موضوعات ان ثابت اند و معظم و علم ثابت او ست کی حقیقی است لاغیر انگاه گفت و این علم اثبات میکند در غیر خود

اما در الهی بجهت اختصاص او[4] به اعیان در دور فعل مجرد از

۱ـ ه ۲ ـ ندارد ۳ـ و جور ٤ ,

حركت و سایر امور مادی از انجهت کی متعلق است بجواهری کی محرك اند و متحرك را [١] بر نظامی بی تغیری.

و اما بر طبعی بجهت دلالت حركت نقله بانك از وسط است یا بوسط [٢] است بر احوال اجسام ازقبول فساد ولا قبول ان و سایر افعال و انفعالاف و اما بر خلقی [٣] بجهت انك ادراك ثبات حال و حسن ترتیب و اعتدال و خلو ازانج محتاج الیه نیست ازان اجرام اقتضاء ایثار این[٤] امور کند و محبت آن و ان مبدا عادتی کردذ یاخلقی

و بالجمله حالتی نفس را شبیه بان.

بعد از ان کفت کی [٥] ما می جوئیم از دیاد محبت این حالت را بتعلیم [٦] انج ادراك کرده اند آنرا متقدمان محقق از این‌علم وباضافه انج ادراك کردیم انرابحسب تاّخر زمان ماأز ایشان بآن و هردو را جمع کنیم، در کتاب [٧] بر ترتیبی واجب با یجازی غیر مخل و اجمال [٨] در انج اوایل باذ کرده اند انرا و بسطی در انج ادراك نکرده اند انرا یا ادراك کرده اند نه بر وجهی کی واجب است اینست صدر کتاب **مجسطی**. و جون این معلوم‌شد بدانك مجسطی را سه نسخه مشهور است یکی از نقل حجاّج. و دوم از نقل اسحق و اصلاح ثابت .و سیم منسوب است **بثابت** وحده،

و رسم فصول در نسخه **حجاج** بانواع کنند و در نسخه ثابت بابواب و نسخ مختلف می شوند در اعداد فصول و اعداد اشکال در بعضی مقالات‌و مقالات‌هرسه نسخه سیزده [٩] سیزده است و نسخه دوم صذ و جهل ویك فصل است و صذ و نود وشش شکل و بسبب انك هریك ازین نسخ کتابی بزرك است و ترجمه کردن ان مناسب این کتاب نبود اولی جنان دیدکی تلخص‌مجسطی عمل **عبدالملك** بن‌محمدالشیرزای رارحمه‌الله کی بهترین مختصرات این کتاب است ترجمه کند

---

١ ـ دایماً . ٢ـ بر . ٣ ـ طبیعی . ٤ـ آن . ٥ـندارد . ٦ ـ بتعلم ٧ـ کتابی ٨ ـ واجمالی . ٩ ـ ندارد.

اکنون میگوئیم کی **عبد الملك** کفت بعد از بسم الله الرحمن الرحیم

چون علوم تعالیم درغایت شرف وجلالت بوذ بجهت وضوح براهین آن و صحت اصول ان و وثاقت قوانین آن و از ان علم باحوال کواکب و افلاك ان اعلی بوذ از روی قدر و اسنی از روی ذکر بسبب تعلق ان بعلم الهی کی غایتی است کی فضائل بان منتهی شوند و نهایتی کی افکار نزد او واقف شوند نظر در ان واجب کشت و بحث از ان لازم و همیشه قدماء از اصحاب تعالیم حریص می‌بوده اند برارصاد . کواکب و استنباط حالات آن ومعرفت احوال ان دراختلاف حرکات ایشان تا امر در ان بمطلیوس رسید صاحب کتاب مجسطی و زاید شد بر جماعت و نیکوئی کرد سرکافه بسبب [1] کمال معرفت او و قوت بصیرت او و اشتهار فضائل او . واو اخر کسی بوذ کی تدوین ارصاد کرد و تحقیق و اتقان [2] ان کرد و تبیین و ایضاح جمیع انچ بان تعلق دارد بنهایت استقصاء و غایت استیفاء و تسهیل سبیل کرد بمعرفت کافهٔ احوال آن وعامه [3] خصال ان . انکاه ازپی او درآمدند از متاخران قومی [4] کی قصد تفسیر [5] کتاب او کردند و شرح جمل کلام او و مذاهب و اراء ایشان مختلف شد و اغراض و اهواء ایشان متباعد و هریك ایشان [6] خواستند کی تبیین قدر بصیرت خویش کنند درین علم و غایت استطاعت درمعرفت وفهم باستغناء [7] انچ بطلیموس تالیف کرده است بنفس خویش از شرحی کی توضیح ان کنند کی ابداع [8] کرده است و تفسیری کی تبیین کنند (کی [9]) انچ در ضمن [10] ان نهاده است

و نیافتند هر یکی را ازین طوایف کتابی در اختصار اسم اشکال وشرح ان کرده اند و ایجاز انچ تفصیل [11] وبسط ان کرده اند باشد تا حاجت مرتاضین باین علم بتالیفی کی دران نظر کنند از آن آنچ دور شدو سهم

۱ـ نسبت ۲ـ واتقان ۳ـ وعامت ٤ـ قومی ٥ـ او ٦ـ ارشان
۷ـ با استغناء ۸ـ ابداع ۹ـ ندارد ۱۰ـ ضمن ۱۱ـ اقتصا، متعط

کنند از فنون او انچ منتشر شد و ساقط شود ازو مؤنت انچ دراز شداز
مثالات عددی و کلفت انچ متشابه باشد از اشکال متکرّر .

و بدرستی کی متسر شد مارا درین معنی و در اقامت براهین او
و اسباب دلایل ان طرایقی کی سبق نگرفتند بانهاان کسانی کی متقدم بودند
برما و مطلع نشدند برانها انان کی از پیش ما رفتند چه براهینی کی ما
ساختیم براهینی کافی است قریبه الماخذ سهل [1] المورد مکتفی از ذکر
اعداد مستغنی از ایراد مثالات تا استیعاب کردیم علم جامع معانیی کی
محتاج شوید بعلم ان و استقصاء کردیم انچ مفتقر شوند باستقصاء ان از
آن والله عز وجل ولیّ الارشاد و التوفیق و هو حسبنا و نعم الوکیل .

مقالت اول [2]

دهٔ باب است وشانزده شکل آ [3] درمراتب انواع این علم .

بدرستی کی اول چیزی کی باید کی ابتدا بان کنیم ذکر حال
کلیت هریك از آسمان و زمین است و حال هریکی ازیشان بنسبت با ان
دیگر و کیفیت وضع فلك مایل و احوال مساکن و علم باختلاف آفاق آن
و سایر انچ مشاکل انهاست بجهت انچ [4] در وست از سهیل فهم انچ بعد
ازان می‌آید. انگاه تابع ان شود بین (او [5]) حرکت شمس وقمر و انچ
عارض ایشان می شود از اختلاف حرکات چه ممکن نیست علم امر کواکب
الاّ بعد از معرفت امر اقتاب . و باید کی بعدیم کنیم اولاّ امر کواکب
ثابته و از پی در اوریم خمسه متحیره را .

وانچ می خواهیم کی بیان کنیم از حال کلیت سما و ارض ان است
کی سما کریه الشکل والحرکه است و ارض بجمله ان هم کری است واو
در وسط سماست چون مرکز ومقدار اعظم او و بعد او از کواکب ثابته

۱ـ سهله ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ ـ آنکه ٥ـ ندارد

بمنزلت نقطه است[۱] و او را حرکت انتقال نیست .

ب[۲] در انك سما کریته الحرکه والشکل است .

جون حرکات کواکب از مشرق بمغرب بر دوابر متوازی بوذ واز طلوع ایشان تا توسط سما در ترتیب حرکات اشان و مقادبر ان و ابعاد بعضی از بعضی بر وجهی بوذ کی اشان بر آنند تا غروب و انج از ابشان ابدا ظاهر بوذ[۳] ابدا کی متحرك بودند حول[٤] نقطه واحده جون قطبی ایشان را و انج قریب بوذ باین نقطه دایرهٔ او اصغر بوذ از انج دورست از ان و عظم و صغر ایشان بحسب بعد و قریب ابشان است ازین نقطه تامنتهی شود بدایرهٔ کی طاوع وغروب کنند . وانج او را طاوع وغروب است از امر[٥] و ان ظاهر می شود کی او خافی می شود در قوسی که باقوس ظاهردایره باشد جه مقادیر اززمان ظهور و خفا جارست بر تقدیر و نظامی که موجب شکل کری اند . و از ان دانستند کی حرکت اشان و شکل ابشای هر دو کری است .

وبعد ازین اکر حرکت ابشان باستقامت بوذی بلا نهایه ممکن نبوذی کی ایشانرا طالع دیدندی هر روزی ازمطلع خوش الا اناث اشانرا راجع دیدندیبمواضع خویش ودیکر مقادیر ابشان متناقض شدی درتباعد ابشان از ما تا حامی[٦] شدندی و دیکر اکر شکل اشان عبر کری بودی ابعاد از ما مختلف نشدی و بسبب ان مختلف شدی[۷] مقادیر کواکب در روست[۸] در مواضع مختلف در دوره واحده و هرجه را می بینند امر ان[۹] بخلاف اینست . انکاه بعد ازاین الات معموله را بتحربت موافق می یابند مرشکل وحرکت ایشانرا و این حرکت کی[۱۰] سماست اسلس جمیع حرکات است و سلاست درمجسمات کرهرا باشد لاغیر وانج ازمجسمات زوایاءاو[۱۱] کثرست قدر او اعظم است از ا انج زوایاء اواقل[۱۲] است و کرهاعظم مجسمات است وسما اعظم است از ما سواء او پس او کری باشد .

---

۱ ـ ایست. ۲ـ ندارد . ۳ـ حرکت اشان بر دو اثری ظاهر بود . ٤ ـ چون. ٥ـ او . ٦ـ خافی ۷ـ که ۸ـ اشان . ۹ـ ندارد . ۱۰ـ در ۱۱ ـ بیشتر است . ۱۲ـ کمتر است

وکاه باشد کی استدلال کنند بران نیز از امور طبیعی کی جسم سما متشابه الاجز است و الطف ازما سوای او و انچ اجزاء او متشابه یاشند[1] از بسطات دایره است و ازمجسمات کره وجسم سما مسطح نیست بس کری باشد.

و همچنین دیکر اشکال جمیع اجرام ارضی را مختلف کرده اند وغیر متشابه الاجزا و اشکال اجرام سماوی را کری کرده اند و متشابه الاجزا جه جمیع انکسانی کی ایشانرا می بینند از نواحی مختلف در وقت واحد مستدیر می بینند بس واجب باشد کی جسم سما کری باشد و حرکت او بر استدارت و استوا .

ح [2] در انك ارض هم کری است و روشن می شود ما را آن از جهت انك جون طلوع و غروب کواکب در هر موضعی در وقت واحد نبود بل کی طلوع و غروب ایشان بر اهل مشرق بیش از طلوع وغروب ایشان است براهل مغرب وکسوفات قمری را کی نزد اهل مشرق می یابند تاخر[3] ایشان ازنصف النهار بیش ازان است کی نزد (یك [3]) اهل مغرب و قدر تاخر او از ان بر حسب مسافتی باشد کی میان ایشان باشد واجب بوذ [4] کی شکل او کری باشد و بعد ازین اکر مقعر بوذی احوال کواکب در طلوع و غروب ایشان بعکس ان بوذی کی یاذ کردیم .

و اکر مسطح بوذی طلوع کواکب بر جمیع در وقت واحد بوذی و اکر ذات قواعدی مسطحه بوذی طلوع براهل هر قاعدهٔ دروقت واحد بوذی . و اکر اسطوانی بوذی وبسیط قاعده او سوی قطبین بوذی واجب بوذی کی کواکب ابدی الظهور را کسی دیدی کی ساکن ان قاعده بوذی فقط وانچ می بینند بخلاف این است جه ان کسی کی سیر می کند بسوی شمال یا جنوب او را کواکبی ظاهر می شود کی نمی دیده است ایشانرا ومستتر می شود ازو و [5] انچ می دیده است انرا بس روشن شد ما را کی زمین مستدیر است ازجمیع جهات .

۱ـ باشند . ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ باشد ٥ـ ندارد .

ودیکر می بینند ازسسط آب روشن[1] جبال‌واطراف[2] تیرها کشتی اولاً انگاه ظاهر می‌شود اندکی‌بتدریج بحسب دّوازان تا انکاه لی اواخر انها را بینند و ان ازجهت استدارت آب اسب .

ء[3] در انك ارض در وسط سماست .

اما کر وضع او بخلاف این باشد یا مایل باشد از محور و بعد او از قطبین یا مایل ازمحور بباشد و مایل[4] احدالقطبین[5] اما اگر مایل باسد از محور و بعد او ازقطبین متساوی یا مایل باشدبفوق یا باسفل یا بمشرق یا بمغرب .

اگر مایل باشد بفوق یا اسفل لازم آید لی ایل و نهار متساوی نشوند البته نزد انکس کی تحت معدل النهار باشد جه افق انجا سمارا بدو قسم مختلف کند .[6] و لازم آید هم نزد آن کس مایل باشد ازمعدل النهار کی یا لیل و نهار بیش اشان متساوی بباشد البته و یا اگر بیش اشان استوائی باشد ان در مجاز اوسط بین الانقلابین بباسندجه افق انجا [illegible] را از دوایر موازی معدّل النهار ففط تنصف کند

و واجب شود از ان هم لی زیادت نهار اطول بر معدل [illegible] نقصان اقصر باشد از ان و امر جنان نیست

و اگر مایل باشد بمشرق یا مغرب واجب شود کی مختلف گردد عظم مقادیر کواکب و ابعاد اشان از ما ولازم آید هم لی زمان از اشان از مشرق[8] یا وسط سما مثل[9] زمان [illegible] اشان بودی از وسط السما تا مغرب . و اگر بر محور بودی و مایل باحد القطبین لازم آمدی کی افق تنصیف سما کردی در خط استوا فقط و در مواضع دیگر [illegible] [illegible] مختلف کردی و ما امرا جنان[10] می‌یابیم جه ماهی بینیم ابدا لی شش برج ظاهر باشد فوق الارض و شش باقی غایب تحت الارض . و لازم آمدی هم لی ظل مقیاس در اعتدالین ارطلوع شمس تاغروب او بر خطی[11] مستقیم بودی

۱- رؤس ۲- ورؤس . ۳- ندارد . ٤ باحد . ٥- ندارد . ٦ . والا
۷- ده ۸- شرق . ۹- مثل ۱۰- می . ۱۱- خط واحد .

و اگر مایل باشد از محور و مایل باشد بهم [۱] باحد القطبین لازم آید انچ لازم اید دران دو وجه اول . و واجب شودهم اگر زمین موضوع نباشد در وسط کی کسوفات قمری اتفاق افتد بر بعدی اقل ازنصف دایره

ه[۲] درانك ارض جون نقطه ایست نزد سما

اما انك او جنان است بجهت انك عظم مقادیر کواکب و ابعادی که میان ایشان است متساوی است در سایر مواضع .

و همجنین حکم مقاییس ظل و مراکز ذوات الخلق کی قیاس بان کنند جون موضوع باشد در بسیط ارض بمنزلت ان است کی بر مرکز او بوذی .

و همجنین هم بسطی کی خارج می شود ازابصار ناظر ان بنواحی افاق تنصیف سما می کند واگر زمین را قدری محسوس بوذی این بسیط تقسیم ما فوق الارض از سما اصغر از ان کردی کی ماتحت الارض

و[۳] در انك زمین را حرکتی انتقالی نیست .

جون ما بیان کردیم درانج از بیش رفت کی زمین دروسط سماست و زایل نیست از مرکز واجب باشد کی او را حرکتی انتقالی نباشد . و از انها کی بان استدلال کنند هم ان است کی ثقالی کی واقع اند بر زمین از جمیع جهات جون وقوع ایشان بر زوایاء قایمه بوذ برسطحی کی مماس زمین بوذ برموضع وقوع وملاقی اومی شودمسامت مرکز واگرنه ارض مانع ان بوذی زود بودی کی بمرکز رسیدندی و جون امر جنان است و ارض یکی از ثقال است لازم اید کی قرار اومرکز باشد و زایل نشود ازو ونه منتقل واگر او را حرکتی بوذی باسفل بسبب ثقل او واجب بوذی کی سبق گرفتی برجمیع انج ثقلش از زمین اندك تر بوذی جون انرا بگذاشتندی وبزمین نرسیدی البته .

۱ـ یا مایل باشد هم . ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد .

و واجب بوذی کی زمین بآسمان رسیدی و نفوذ کردی در آن و خارج شدی از ان [۱] .

و اگر توهم کنیم کی زمین از مغرب بمشرق می گردذ در هر شبانروزی دورهٔ واحده و سما ساکن بوذی یا هر دو متحرك بودندی دو حرکت [۲] ازیشان حاصل شدی انچ مشاهده می کنیم کی از حرکتی کی سما را ظاهر می شود لازم آمدی کی اجسام لطیفه یا ساکن بودندی یا حرکات ایشان ابطاء بوذی از حرکات اجسام ثقیله و این خلاف است مر طبیعت را . و [۳] لازم آمذی هم کی سحاب را و جمیع انچ متحرك بوذی در هوا وانچ بیندازند انرا در خلاف جهت حرکت او دیدندی بسبب سبق زمین بر جمیع انها واگر متحرك بوذی مثل حرکت او و منشبث شدی بانچ در وست و تحریك کردی انرا همان حرکت پس حینئذ طایر را متحرك ندیدندی در جهات مختلف و این همه برخلاف آن است کی او بران [٤] است .

ذ [٥] در انک حرکات اولی کی در سماست دو صنف اند

اما اولی ازایشان هردو حرکت کل است کی ازمشرق بمغرب است در هر شبانروزی دورهٔ واحده بر ذو قطب ثابت و بر دوایری متوازی کی اعظم انرا معدل النهار خوانند چه شمس جون بان رسد لیل و نهار معتدل شوذ نزد جمله مردم در انچ حس ادراك ان کنند .

و اما ثانیه حرکات کواکب است کی انرا در خلاف جهت اوّلی بینند اعنی از مغرب بمشرق جه ایشان متحرك اند بر دو قطب دایره دیگر مقاطع معدل النهار وان دایرهٔ بروج است وآفتاب رسم ان می کند بحرکت خویش . و حرکت او و در ان بسوی مشرق بر موازاه [٦] معدّل النهار نیست بل کی میل می کند از ان بشمال و جنوب میلی متساوی لازم نظامی کی حرکت سما را باشد و او ان است کی از بهر او حرکتی ثانیه [۷] اثبات

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ که ۳ ـ و الا لازم . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ندارد .
٦ ـ موازات . ۷ ـ ثانیه.

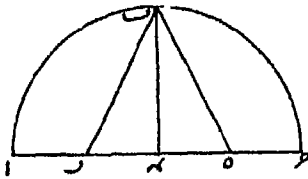
کردند و واجب است کی اس دایره ار دوایر عظام باشد چه مىل اوبهردو جهت مساوی‌است و حون توهم کنىم دایرۀ دىکر عظىمه کی ىدو قطب اں [١] دایره ىکدرد [٢] ىدو قطب معدل النهار مقاطع ایشان هر دو کردد بر روایاء قایمه و حننئد در فلك البروج چهار نقطه حاصل شود و برد نقاطع او با معدل النهار و ایشارا اعتدالیں حوانند و باقىتان برد تقاطع او با اىں دایره کی یاد کردیم و ایشارا انقلابیں حوانند و اما دوایری کی ما‌ ّراست ىدوقطب معدل النهار [٣] باقطاب دوایرافاق کی ایرا انصاف نهار حوانند یکی ازیشان دایره ماره‌ ّ اسب باقطاب اربعه و او نیز جمیع ایشان بکدرد در هر دوره واحده وبکرداند باحوىش هر دو قطب فلك البروج‌را بر حوالی هردوقطب معدل النهار بردودایرۀ کی بعد هریك‌ازیشان ازاں قطب قوس باشدار دایرۀ نصف النهار مساوی‌مرحملۀ میل را

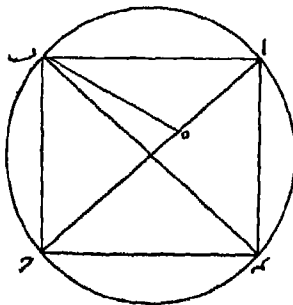
ح [٤] درمعرفت او تار احراء دایره

وبجهت تسهیل سبىل بمعرفت علوم‌حروی اول تقدیم کنیم‌معرفت اوتار احراء دایره راوىيان کنیم آنرا باوحر براهیں‌حطوطی ووضع کنیم مر [٥] مقادیر آنرا در حداول اعدادی ایرا بر آں وجه کی هر یك را ار محیط دایره و ار قطر او عددی معلوم باشد الاانك مبنی کلام ما درجمیع ابح ىیاں حواهیم کرد آنراازین معانی در مابعد آنست کی یاد نکنیم عددی البته نه در جیری ازاوتار و نه درمقادیر رو ایا الا درجیری کی مستغنی باشیم ار آن بل کی یاد کنیم کی هریك ازیشان معلومست فقط بحسب قسی معلوم ایشان

و با اىں باید کی بدانند کی ما بانك گوئیم کی وتر راویۀ معلومه معلومست آں حواهیم کی نسبت [٦] او بوتر راویه قایمه مر آن مثلث را معلوم باشد و حوں توطیه کردیم آنرا فرض کنیم نصف دایره بر قطر

١ــ ندارد ٢ــ و ٣ــ و ٤ــ ندارد ٥ــ ندارد ٦ــ نسبت

اءحو مرکز او نقطه ء و از ان عمود ء ب برون اریم و تنصیف ء ح [١]
کنیم بر نقطه ه و ه ب را وصل کنیم و ه ر را مثل ه ب سازیم و ب ر را
وصل کنیم اکنون می کوئیم کی ر ء مثل ضلع معشرست و ب ر مثل ضلع
مخمس بجهت انك سطح ح د در ر ء با مربع ه ء مثل مربع ه ر است اعنی
مربع ب ه کی مساوی مربع ه ء ب است بس سطح ح ر در ر ء مثل مربع
ب ء [٢] باشد اعنی مربع ح ء بس خط ح ر منقسم شده باشد (شکل ١)
برنسبت ذات وسط وطرفین و ح ء مثل
ضلع مسدّس است بس ء ر مثل ضلع
معشر باشد و مربع ب ء [٣] مثل مربع
هر دو است بس او میل [٤] ضلع مخمس

شکل ١

باشد کی مرسوم باشد در دایره وجون قطر را عددی معلوم باشد هر بك
از ح ء ء ب بان مقدار معلوم باشد [٥] وخط ه ب اعنی خط ه ر هم معلوم باشد
وخط ء ر وان مثل معشرست معلوم است وخط ر ب وان مثل ضلع مخمس است
معلومست و مرّبع ء کی ضعف مربع نصف قطرست ومرّبع ضلع (شکل ٢)
مثلث کی ثلثه اضعاف مربع نصف قطرست
معلوم اند بس ضلع مربع و مثلث هم معلوم
باشند و هر دو وتر کی خارج شوند
از دو طرف قطری و ملتقی شوند
و یکی ازیشان معلوم باشد ان دیکر [٧]
معلوم باشد جه مربع هردو با هم مثل
مربع قطرست .

شکل ٢

و ازین اشباء سایر اوتار جزوی روشن شود بعد ازانك تقدیم [٨] از
برای ان [٩] ابن مقدمه . فرض کنیم (کی [١٠]) دردایرهٔ ذو اربعة اضلاع

---

١ ـ ح . ٢ ـ د ٣ ـ ب ر . ٤ ـ مىل . ٥ ـ باشد . ٦ ـ ضلع مربع .
٧ ـ هم . ٨ ـ کنیم . ٩ ـ ندارد . ١٠ ـ ندارد .

ا ب حـ ء و وصل كنيم ا حـ ب ء و گوئيم كي سطح ا حـ در ب ء مثل مجموع سطح ا ء در ب حـ است وسطح ا ب در حـ ء جه زاويه ا ب ه را مثل زاويه [1] ب حـ كنيم و زاويه ء ب ه مشترك گيريم و زاويه ب حـ ه [2] مثل ب ء ا است بس نسبت ا ء به ء ب جون نسبت ه حـ باشد بحـ ب [3] وسطح ا ء در ب حـ جون سطح ء ب باشد در حـ ه و ديكر نسبت [4] انك زاويه حـ ب ء مثل زاويه ه ب ا است و زاويه ب ه ا مثل زاويه ب ء حـ (شكل ٣)

شكل ٣

بس نسبت ب ا به ا ه جون نسبت ر ء باشد بد حـ وسطح ب ا در [5] ر حـ مثل سطح ا ه در ب ء بس حينئذ سطح ا حـ در ب ء مثل مجموع سطح ا ء باشد در ب حـ و سطح ا ب در حـ ء و اين بوذ انج خواستيم كي بيان كنيم .

و ديكر فرض [6] نصف دايرهٔ بر قطر ا ء وتر ا ب ا حـ هر دو معلوم و گوئيم وتر ب حـ معلوم است جه ب ء ء حـ وصل كنيم و هر يك ازيشان معلوم است بس سطح ا حـ در ب ء معلومين جون سطح ا ب در حـ ء معلومين است ا سطح ا ب معلوم در حـ ب بس وتر حـ ب معلوم باشد . و ديكر فرض كنيم نصف دايرهٔ برقطر ب حـ و وتر ب حـ معلوم وتنصيف كنيم (شكل ٤)

شكل ٤

قوس ب حـ بر ء و وتر ب ء حـ وصل [7] كنيم و كوئيم هر يك ازيشان معلوم ست جه ا ه را مثل ا ب معلوم كنيم و ا ء ء ه وصل كنيم و عمود ء ر برون آريم بس حـ ر معلوم باشد بجهت انك نصف خط حـ ه است جه ء ه كي مساوي ب ء است مثل ء حـ است و مثلث ا ء حـ شبيه [8] بمثلث ء حـ ر بس

١ـ د. ٢ـ ندارد. ٣ ـ در . ٤ ـ بسبب ٥ـ د . ٦ـ كيم . ٧ ـ ووصل.
٨ ـ است

سطح ا حـ در حـ ر معلومين مثل مربع حـ ء بس مربع حـ ء معلوم باشد[١] .

وديكر فرض كنيم در دايره ا ب حـ ء هر يكى از وتر (شكل ٥)

شكل ٥

ا ب حـ معلوم و وصل كنيم ا حـ و كوئيم كى او معلوم است جه قطر ب ء برون آريم و ء حـ ء ا را وصل كنيم و ايشان هر دو معلوم اند و سطح ا ب در حـ ء معلوم[٢] و سطح حـ ب در ا ء معلومين مثل سطح ب ء معلوم در ا حـ بس وتر ا حـ معلوم باشد.

وجون شناختيم از تفاضل ميان قسي معلومة الاوتار و از انصاف ايشان و از تركيب قسي معلومة الاوتار هم او تار بسيار را .

و علم بجميع اوتار بمعرفت وتر قوس نصف جزء تمام مشود جه ميان هر دو قوس كى وتر ايشان معلوم است بحقيقت دو قوس است كى وتر ايشان معلوم نيست بس ما محتاج مى شويم كى ان وتر را (شكل ٦)

شكل ٦

زيادت كنيم بر وتر بالى ازيشان ونقصان كنيم انرا از وتر[٣] آن ديكر تا اوتار[٤] باقى را همه بدانند و ما را طريقى نيست بعلم بان بحقيقت ماطلب علم آن كرديم بتقريب بعد از انك تقديم كنيم[٥] ازبراى ان اين[٦] مقدمه .

و ان انست كى جون در دايره ا ب حـ ء وتر ب حـ اعظم

---

١ ـ باشد ٢ ـ معلومين ٣ ـ وتر ٤ ـ تا اوتار . ٥ ـ ندارد ٦ ـ ندارد

باشد از وتر ا ب لازم اید کی نسبت قوس حـ ب به قوس ب ا اعظم باشد
از نسبت وتر ب حـ بوتر ب ا حـ ه بنصف زاویه ا ب حـ کنیم بخط ب ء
و وصل کنیم خطوط ا حـ حـ ء ء ا و عمود ء ر بیرون آریم و بکشیم
بر مرکز ء و بعد ء حـ دایره ح ه ط و ء ر را اخراج کنیم تا نقطه [1] ط
پس نسبت قطاع ء ه ط بقطاع ء ح ه اعنی زاویه د ء ه بزاویه ا ء ه اعظم
باشد از نسبت مثلث ء ه ر بمثلث ا ه ء اعنی نسبت خط ر ه بخط را و
چون ترکیب کنیم انگاه تضعیف هردو مقدم راسست زاویه ا ء حـ بزاویه
ا ء ه اعظم باشدازنسبت خط حـ ا بخط ا ه وچون تفصیل کنیم نسبت زاویه
حـ ء ه بزاویه ا ء ه اعنی نسبت قوس حـ ب بقوس ب ا اعظم باشد از نسبت
حـ ه به ه ا اعنی نسبت وتر ب حـ بوتر ب ا واین بود انچ خواستیم کی بیان
کنیم و چون بقدیم این کردیم فرض کنیم در دایره ء ا ب حـ ء کی وتر
ا ب معلومست و ان وتر [2] (ا ب معلومست و ان وتر) قوس نصف و ربع
جزواست و وتر ا حـ وتر قوس جزو واحد پس نسبت وتر ا حـ (شکل ۷)

شکل ۷

بوتر ا ب اصغر باشد از نسبت قوس
ا حـ بقوس ا ب لکن قوس ا حـ مثل
قوس ا ب است و مثل ثلث او پس
وتر ا حـ اقل باشد ازمثل و ثلث وتر
ا ب معلوم و اگر فرض کنیم وتر
ا ء را معلوم و ان وتر قوس جزو
تر[3] نصف است (و[4]) روشن شود هم
کی وتر ا ء اقل است از مثل و نصف
وتر ا حـ پس و تر ا حـ اکثر ست از ثلثین ا ء معلوم پس و تر ا حـ کی
و تر قوس جزو واحدست اصغرست از مقداری و اعظم از مقداری دیگر

۱ــ نقط ۲ــ ندارد ۳ــ و نقط ــ ٤ ــ ندارد

معلوم و این دو مقدار عدد اجزاء ایشان قریب [1] اند بتساوی بس اجزاء
و تر قوس جزء واحد قریب است بهر یکی ازیشان و حینئذ و تر قوس
جزو واحد معلوم باشد . و این بود انچ خواستیم کی بیان کنیم انرا [2]
ط در معرفت میل وانچ از بی ان می‌آوریم معرفت جملهٔ اجزاء میل است و
علم بان برین‌وجه است کی جون ما ارتفاع نصف نهار هر یکی را از انقلابین
بشناسیم بیکی از ان دو الت موصوف یا بعمر[3] ایشان و بدرستی [4] بشناسیم
هم [5] بعد شمس ازسمت راس درهر یکی از ان دووقت و جون فضل میان
ایشان بگیریم ان بعد باشد بین المنقلبین در دایرهٔ نصف النهار و نصف ان
بعد هر یك ازیشان باشد از معدل النهار کی ان جملهٔ اجزاء میل است .
و هرگاه کی زیادت کنیم انرا بر بعد منقلب صیفی ازسمت راس ان عرض
موضعی باشد کی دران رصد کرده باشند .

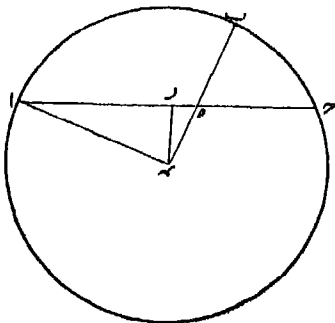
و اما علم بمیول جزوی محتاج شوند در ان و در معانی دیگر کی
یاد کنیم انرا بعد از این بمقداری [6] کنیم انرا . و ان اینست کی جون
دو خط باشند محیط بزاویهٔ جون ب ا ح و متقاطع شوند میان ایشان دو
خط ب ه ح ء برنقطهٔ ر نسبت ح ا با اه مؤلف باشد ازنسبت ح ء بد ر واز
نسبت ا ب [7] ب ه جه برون‌اریم ه ح را موازی ح ء بس (شکل ۸) نسبت
ح ء به ه ح اعنی ح آ باه [8] مولف
باشد از نسبت ح ء بدر و از نسبت
ء ر [9] به ه ح اعنی نسبت ب ر به ه ب .
و همچنین دیگر بیان کنیم کی
نسبت ح ه به ه آ مؤلف است از نسبت
ح ر بر د و از نسبت ء ب به آ جه
ا ح را برون آریم موازی ه ب بس
نسبت ح ر به ح اعنی نسبت ب ر

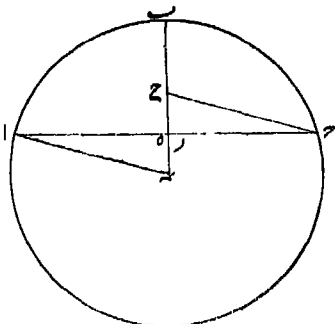
شکل ۸

۱- قریب اند . ۲- ندارد ۳- بعمر ۴- هم . ۵- ندارد . ۶- بمقدماتی که تقدیم . ۷- آب . ۸- با ۹- آر .

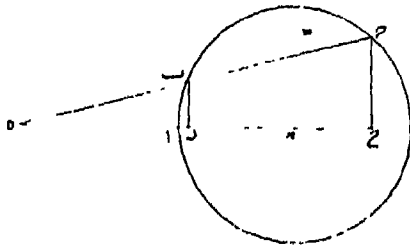
به [1] ب ہ و همچنین دیگر بیان (شکل ۹) کنیم که نسبت حہ ہ به ا
مولف است از نسبت حہ ر بر [2] و
از سبت د ب بب ا چه ا ح را برون
آریم موازی[3] ہ ب پس نسبت ح ر بح
ح اعنی نسبت ح ہ به ا مولف باشداز
نسبت ح ر بر د و از نسبت د ء ر ح
اعنی نسبت بر ب [4] ب آ.

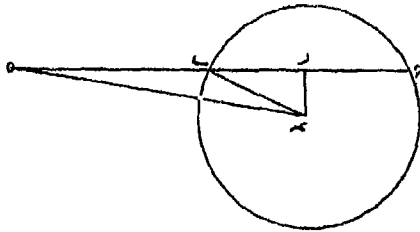
شکل ۹

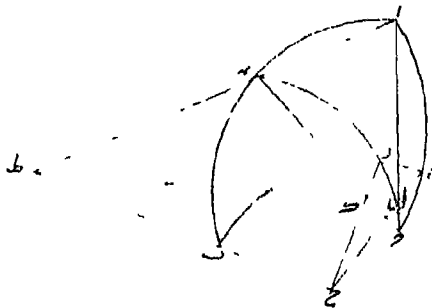
و جون دایرهٔ باشد کی مرکزاو
ء باشد و ازو دو قوس ا ب ب حہ جدا
کنندو هر یك ازیشان اقل باشد ازنصف دایره و ا حہ ءت وصل کنند (شکل ۱۰)

شکل ۱۰

نسبت ا ہ بد[5] حہ جون سبت جیب [6]
قوس ا ب باشد بجسب قوس ب حہ چه
ما عمود ا د حہ ح را برون آریم بس
نسبت از[7] بحہ ح جون نسبت ا ہ باشد
به حہ . و جون قوس حہ آ معلوم باشد
و نسبت جنانك کفتیم هم معلوم باشد
هر یکی از دو قوس ا ب ب حہ معلوم
باشد چه ا ء راوصل کنیم وعمود ء د را برون آریم (شکل ۱۱) بس زاویه
ا ء ر معلوم باشد و مثلث ا ر ء معلوم
الصورة بس نسبت ا ر معلوم به ر ء معلوم
باشدبس ر ء معلوم باشدو ہ ر هم معلوم
است بجهت انك ا حہ معلوم است
و نسبت ا ہ به حہ معلوم است و مثلث [7]
ہ د ء معلوم الصورة بس زاویه ہ ء ر

شکل ۱۱

۱- ب ۲- بود. ۳- ہ ہ ب ۰ ٤- ہ به ب ٥- به ح ٦- ندارد ۷- ار ۰ ۸- ندارد .

معلوم باشد و قوس ا ب معلوم . و جون (شکل ۱۲) دایره و قسی جنان باشد[1] کی فرض کردیم ازاو

شکل ۱۲

ء ا و حب وصل کنیم و ملتقی شوند بر نقطه ه نسبت حه به ب جون نسبت جیب قوس اح باشد بجیب قوس ا ب جه عمود ب د ح ح برون آریم بس نسبت ح ح ب د جون نسبت حه باشد به ب .(شکل ۱۳)

و جون قوس ب ح معلوم باشد و نسبت جنانک فرض کردیم معلوم باشد هم قوس ا ب هم معلوم باشد جه

شکل ۱۳

ب ء را وصل کنیم و عمود ء ک را برون آریم بس زاویه ء د معلوم باشد و مثلث ب د ء معلوم الصوره بس نسبت ب د معلوم بر ء معلوم باشد بس ر ء معلوم باشد و ر ه هم معلوم است بجهت انک ب ح معلوم است و نسبت ح ه به ب معلوم است بس مثلث ه د ء معلوم الصوره باشد و زاویه د ء ه معلوم (شکل ۱٤) و باقی ماند زاویه ب ء ه معلوم و حینئذ قوس ا ب معلوم باشد و جون رسم کنیم[2] بر بسیط کرهٔ قوس اب احد واقع شود بر نشان ه ب ح ء و این قسی از دوایر عظام باشد

شکل ۱٤

۱- ومثلثی . ۲- کنند

و هر يك از انها اقل از نصف دايره نسبت جيب قوس حـ ه بجيب قوس ه ا مولف باشد از نسبت جيب قوس حـ ء [1] بجيب قوس د ء و از نسبت جيب قوس ء ب بجيب قوس ب ا جه برون [2] ازمركز كره كى ح است خطوط ح ب ح ر ح ه و ا ء وصل كنيم و فرض كنيم كه ملاقى ح ب شد در نقطهٔ ط و وصل كنيم خطوط ا حـ ء حـ ل ط.

و بجهت انك تقديم كرديم نسبت حـ ل به ل ا كى همجون نسبت جيب قوس حـ ه است بجيب قوس ه ا مولف باشد از نسبت حـ ى به ى ء كى او نيز جون نسبت جيب قوس حـ ر است بجيب قوس د ء و از نسبت ء ط بط ا [3] اعنى نسبت جيب قوس ء ب بجيب قوس ب ا . واين بود انج خواستيم كى بيان كنيم .

و ممكن باشد ما را كى بيان كنيم ابن نسبت را بجهت تركيب بمثل اين مسلك بان وجه كى تتميم هر دو (شكل ١٤) نصف دايره ب ه ا ح ب د ء ح بكنيم بس نسبت جيب قوس ح ا كى هم جيب قوس ا ب است بجيب قوس [4] ء ب است بجيب قوس ء د و از نسبت جيب قوس ح د

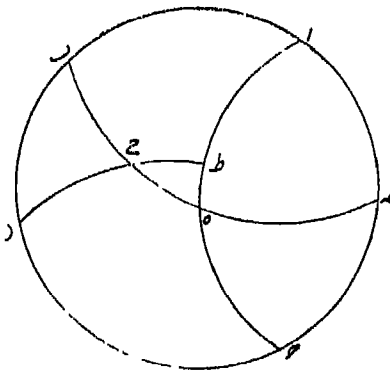
شكل ١٤

بجيب قوس ح ه . وابن ان است كى خواستيم كى بيان كنيم . و اين اشياء ان است كى تقديم ان خواستيم .

و اين زمان بايد كى ميول جزوى را بيان كنيم . رسم كنيم دايره مارهٔ با قطاب اربعه را ا ب حـ ء و نصف دايره معدل النهار ا ه حـ و نصف

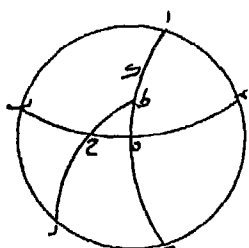
١ـ ح ر. ٢ـ آريم . ٣ـ ندارد. ٤ـ بحيب قوس ا ه مؤلف باشد از نسبت جيب قوس ح د كه هم جهت قوس .

دا برة البروج ب ه ع و فرض کنیم احدالاعتدااین را نقطهٔ ه و قوس ه ح را معلوم و توهم کنیم از قطب معدل النهار و ان نقطه ع ر[1] است قوسی کی بنقطه ح بکذرد و ان ر ح ط است

اکنون می کوئیم کی قوس ح ط معلوم است جه سبت جیب قوس را وان جیب کلی است بجیب قوس ا ب وان جیب کل میل است (شکل ۱۵) مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح معلوم بجیب قوس ه ب و ان جیب کلی است و از نسبت جیب قوس ر ط وان جیب کلی است بجیب[2] قوس ط ح وحینئذ قوس ط ح معلوم باشد. واین ان است کی [ا] خواستیم کی بیان کنیم سا[3] در مطالع کره مستقیمه و انج تلوا ایست ـ ان ست

شکل ۱۵

کی بدانیم مقادیر قسی از معدل النهار کی طالع شوذ با قسی مفروضه از فلك البروج در کره مستقیمه . رسم کنیم صورت متقدمه را وفرض کنیم قوس ه ح را معلوم و کوئیم کی قوس ه ط معلوم است جه نسبت جیب قوس ر ب وان جیب تمام کل میل[4] است بجیب قوس ب ا و ان جیب کل میل است مولف است ازنسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام قوس[5] ه ح معلوم است بجیب قوس ح ط وان جیب میل اوست وازنسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ا وان جیب کلی است و حینئذ قوس ه ط معلوم باشد . واین ان است کی خواستیم کی بیان کنیم . وروشن شود (شکل ۱۶)

۱ ـ ۰ ۲ ـ ـ ۳ ـ بدارد . ٤ ـ کل الامیل است ۵ ـ میل

شكل ١٦

از انج کفنیم کی جون در کره مستقیمه مطالع ربعی واحد از ارباعی کی منقسم است بر نقطهٔ[1] اربع بدانیم بان معرفت مطالع ارباع باقیه چه معدل النهار قایم است بر زوایاء قایمه . واین اخر مقالت اول است از (کتاب[2]) مجسطی

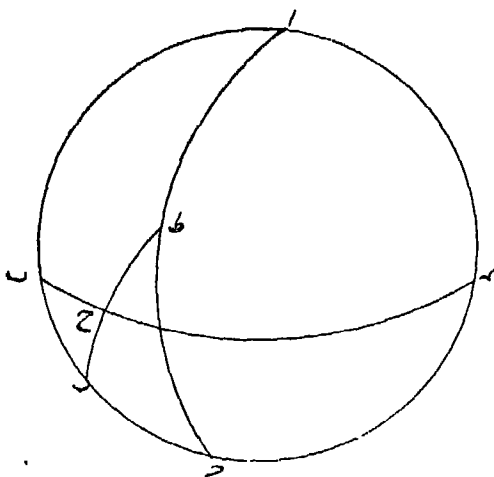
مقالت دوم[3]

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

ده باب است و بیست و بنج شکل

١ [4] در جمله وضع مسکون از زمین کی نزدیك ماست

جون دانستیم درانج ازبیش رفت جمل حال ارض وسما وبشناختیم هم میل و مطالع کره مستقیمه بس ما بیان کنیم انج تابع ایشان است از انها کی عارض می شود در کره مایله .

واول می کوئیم کی ماجون توهم کنیم زمین را مقسوم (شکل ١٧) بجهار ربع بمعدل النهار و یکی از دوایری کی ما رست بدو قطب او مسکون از ان ارباع یکی از دو ربع شمالی باشد چه اظلال مقابیس اعتدالین را نیافته اند بسوی [5] جنوب درعامه مسکون .

شكل ١٧

---

١ ـ بر نمط . ٢ ـ ندارد ٣ ـ ندارد ٤ ـ ندارد ٥ ـ پس . ازآنقدر

واماطول ازمشرق است بمغرب جه مسافت طول متجاوز نمی شوذ از دوازده ساعت معتدل بحسب انج روشن می شوذ از کسوفات قمریٰ کی در وقت واحد باشد.

واما جمل انج عارض می شوذ درین مواضع زوذ باشد کی باذ کنیم از ان قدر کی محتاج شوند بان.

ب [۱] . در معرفت سعت مشرق جون مقدار نهار معلوم باشد.

و انج می‌باید کی اولامقدّم داریم معرفت مقدارقوسی است از دایره افق کی میان معدل النهار باشد ومیان مطلع هر کذام جزوی را کی‌فرض کنیم (از دایرة البروج جون مقدار نهار ان جزو معلوم باشد. و فرض کنبم [۲]) کی نصف النهار ا ب حـ ر باشد و نصف دایره افق ب ه ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و قطب او [۳] نقطه ر وبرون آریم ازان بمعدل [٤] ربع‌دایرۀ کی بنقطه [٥] ح معلومه ازدایره بروح بکذرذ وان [٦] رح ط است

بس می کوئیم کی قوس ه ح معلوم‌است جه نسبت جیب قوس ا ط و ان جیب نصف نهار نقطۀ ح است بجبب قوس ا ه و ان جب کای است مؤلف است ازنسبت جیب قوس ط ر وان جیب کلبست‌بحسب قوس ر ح و ان جیب تمام میل نقطه ء ح است و از نسبت جیب قوس ح ب بجیب قوس ب ه وان جیب کلی است‌بس قوس ب ح معلوم باشد و قوس ح ب [۷] باقی معلوم و ان مقدار سعت مشرق نقطۀ ح است و ابن ان است کی ما خواستیم کی بیان کنیم.

و بعد ازین ما بیان کنیم کی جون مقدار نهار وسعت شرق هر دو معلوم باشد ارتفاع قطب هم معلوم باشد جه درین سورت هم نسبت جبب قوس ه ط و ان جیب فصل [۸] نصف نهار نقطه ح است بجب قوس ط ا

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ ندارد. ۳ ـ بنقطه. ٤ ـ النهار. ٥ ـ د. ٦ ـ ز.
۷ ـ ح د. ۸ ـ فضل.

و ان جیب نصف قوس نهار [۱] ان نقطه است مؤلف است از نسبت جیب قوس ه ح و ان جیب سعت مشرق نقطه ح است بجیب قوس ح ب و ان جیب تمام سعت مشرق است و ازنسبت جیب قوس ب ر بجیب قوس ر ا وان جیب کلی است بس مقدار قوس ب ر معلوم باشد وان مقدار ارتفاع قطب است از افق. و جون قوس ب ر معلوم باشد قوس ه ط هم معلوم باشد وان فضل [۲] نصف نهار نقطه ح است جه نسبت قوس ر ب وان جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ب ا و ان جیب تمام ان است مولف است از نسبت جیب قوس ر ح وان جیب تمام میل نقطه ح است بجیب قوس ح ط و ان جیب میل اوست واز نسبت جیب قوس ط ه بحسب قوس ه ا و ان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد.

و دیگر بحقیقت بدانند [۳] قوس ه ح جون قوس ب ر معلوم باشد جه نسبت جیب قوس ر ا وان جیب کلیست بجیب [۴]قوس ا ب وان جیب تمام ارتفاع قطب است مولف است از سبت جیب قوس ر ط و ان جیب کلیست بجسب [۵] قوس ط ح و ان جیب میل نقطه ح است و از نسبت جیب فوس ه ح بجیب قوس ه ب و ان [۶] کلیست بس قوس ه ح معلوم باشد. و از بی ان در آبد کی بیان کنیم کی هر دو نقطه از دایره بروج کی متساوی [۷] البعد باشند از احدی نقطتی الانقلابین سعت مشرق ایشان یکی باشد و نهار اشان متساوی باشد ولیل ایشان هم متساوی باشد جه بایشان هردومعا دایره کذرد از دوایرموازی معدل النهاربس هردو ازنقطه واحده از افق طلوع کند [۸].

وبیان کنیم هم کی هر دونقطه ازدایرة البروج کی متساوی[۹] البعد باشند از احدی نقطتی الاعتدالین سعت مشرق ایشان متساوی باشد ونهار دریکی از ایشان جون لیل باشد در آن دیگر. جه نقطهٔ کی نظیره نقطهٔ ح

---

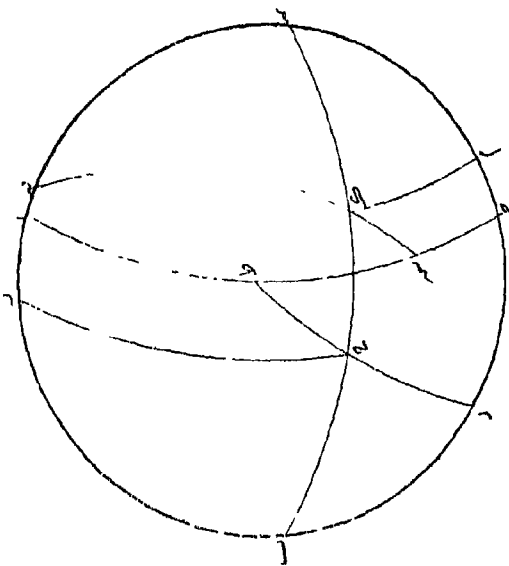
۱ ـ و آن جیب قوس نصف النهار ۲ ـ فصل. ۳ ـ هر آینهٔ. ٤ ـ بحهت.
۵ ـ بحسب. ٦ ـ جیب. ۷ ـ متساویتی. ۸ ـ کنند. ۹ ـ متساویتی.

است نقطه ی کنیم و رسم کنیم بریشان دو قوس ح د ی م از دو دایره موازی مر معدل النهار را بس ایشان هر دو متساوی باشند و برون اریم بمعدل النهار از قطب دیکراو وآن نه است ربع دایره کی بنقطه ی بکذرذوآن نه ی س است بس روشن است کی هردوقوس ا ط س ح متساوی اند و ط ه باقی ماند مساوی ه س و هر دو قوس ط ح ی س هم متساوی اند .

وهردو زاویه ه ط ح ه س ی قایمه اند بس قاعده ه ح مثل قاعده ه ی باشد و این بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم ح [1] در انك چگونه بشناسند مواضعی را کی شمس مسامت رؤس ایشان می شود .

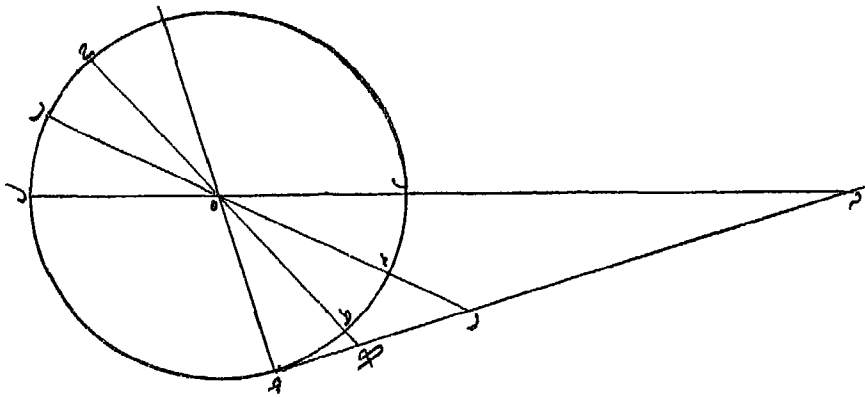
اما موضعی [2] کی بعد ایشان از معدل النهار بیشتر از میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان نشود .

و اکر مثل میل اعظم باشد شمس مسامت رؤس ایشان شود [3] در سالی یکبار و ان وقت رسیدن آفتاب باشد بمنقلب صیفی . (شکل ١٨)

شکل ١٨

واکر کمتر از میل اعظم [4] در سالی دو بار مسامت سر ایشان شود یکبار بیش از رسیدن او بمنقلب ویکبار بعد از ان و ان وقت رسیدن او باشد بدو نقطه کی بعد هر یکی از یشان از معدل النهار مثل بعد مسکن باشد

در انك چگونه بدانند [7] مقاییس را باظلال ایشان در اعتدالین و انقلابین .

١ـ ندارد . ٢ـ مواضعی . ٣ـ باشد . ٤ـ باشد . ٥ـ ندارد ٦ـ سبب ٧ـ . . .

اما علم بان سهل شوذ از قبیل معرفت میل اعظم و عرض بلدچه
فرض کنیم کی ا ب حـ ء نصف النهارست و مرکز او نقطـهٔ ه و نقطه ا
سمت الراس وقطری کی بان کذشته باشد [1] ا ه حـ و برون اریم ازنقطه حـ
عمود حـ ی ر ند و روشن است کی او ان خطی است کی اظـلال اصاف
نهار برو واقـع شود و فرض کنیم کی مقیاس [2] ه حـ است و ظل او در
اعتدالین حـ ر و در انقلاب صیفی حـ ی و در انقـلاب شتوی حـ ند و قوس
حـ ء معلوم است و ان مثل ارتفاع قطب است و هر یکی از دو قوس ط ء
ء م مقدار میل منقلب است بس معلوم باشد و قوس ط حـ هم (شکل ۱۹)

(شکل ۱۹)

معلوم‌است بس هریکی اززوایا حـ ه ی حـ ه ر حـ ه ند سه گانه معلوم باشد
و زاویه ه حـ ند قایمه است و مشترك هر مثلثات ثلثه از [3] بس هر یکی
از اینها معلوم الصورة باشند و نسبت ه حـ معلوم هر[4] یکی[5] (از)[6]
حـ ی حـ ر حـ ند معلوم بس‌هریکی ازحـ ی حـ ر حـ ند معلوم‌باشد و ایشان
مقادیر اظلال انصاف نهار اعتدالین وانقلابین اند مر مقیاس ه حـ را . وابن
بوذ انچ خواستیم کی بیان کنیم .

ودیکر بدانند کی هرگاه کی[7] دونسبت ازین نسب سه گانه‌معلوم

---

۱ ـ بود ۲ ـ ده ۰ ۹ ـ ج۰ ۳ ـ را ٤ ـ بهر ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد ۷ـ ندارد.

باشد[1] ارتفاع قطب ومیل اعظم معلوم باشد [2] جه هرگاه کی دو زاویه اززوایا ثلث معلوم باشند زاویه باقیه هم معلوم باشد بجهت انك قوس ط ع و ع م متساویان اند الا انکه سبیل بمعرفت اشان سابح از بیش رفت اصح است جه ازمان اطلال اعتدااین محصل نسسند بنفس خوش واطراف رؤس اطلال ستوی موئوی [3] سست

ه [4] در خواص دوایر مواری معدل النهار .

و بایدا کنون کی یاد کنیم خواص این دوایر را و ایج عارض شود دران و ابتدا کنیم ازدایره معدل النهار کی بحدید مسکونه می ..ند کی نزد ماست ار جهت جنوب و گوئیم آن کس کی در تحت این دایره باسد نهار ولیل بس اشان معتدل باشد در ایج حس ادراك ان کند جه افق تقسیم معدل النهار می کند و جمیع دوایری کی مواری اشان است بدو سمه وشمس مسامت سر اشان شود درسالی دوبار و حسند اشخاص را دران دو وقت طل باشد البه و جون افتاب میل کند باحدی الجهتین طل بجهت [5] مخالف او افند وهمه کوا کب بس اشان طلوع و غروب کنند و ایج بر معدل النهار باشد مسامت رؤس اشان باسد ر هر دو فصل ، معدل النهار ثابت اند بر افق اشان

و اما انکس کی میل کند ار معدل النهار بشمال افق انجا بتمام دوایر مواری معدل بدو قسم مختلف [6] کند بس اقسامی کی ار جانب معدل النهار باشند [8] مکابی باسد بعضی ار شان مرسعی را و نهار دراحدی از ان جون امل باشد در ان دیگر بر مبادله و کوا کبی کی بعد اشان از معدل النهار مثل اجزاء عرض بلد باشد بر سمت رؤس اشان بگذرد [9] وایج بعد اشان ازقطبین اکثر ازاجزاء عرض بلد باشد شمالی ازان طاهر باشد ابدا و جنوبی غایب ابدا .

و اما ان کس کی تحت این دوایر مواری باشد با موضعی کی ارتفاع قطب ار افق در ان مثل میل اعظم باسد اطلال مماسس ..

١ـ باشد · ٢ـ باشد ٣ـ موصوف ٤ـ ندارد ٥ـ بجب

٦ ٨ ١٠ ٩ گدرد

ایشان بهر دو جهت شمال و جنوب افتد و از انجا ابتدا کند و ظل درجهت شمال افتد ابدا تا منتهی شوذ بموضعی کی درو ارتفاع قطب[1] از افق بمقدار تمام میل اعظم باشد و از انجا ابتدا کند و ظل درجمیع جهات افق افتد تا برسد بموضعی کی ارتفاع قطب دو ربع دایره باشد .

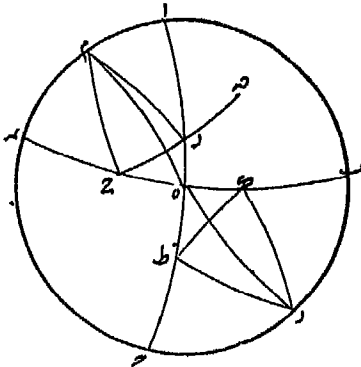
و اما درین موضع اعنی تمام میل منقلب صیفی ظاهر باشد ابدا و منقلب شتوی غایب ابدا . و دایره بروج مطابق دایره افق شود جون اعتدال وسمی طالع باشد و اطول نهار[2] در انجا وقت رسیدن افتاب بوذ بمنقلب صیفی و آن مقدار زمان دوره واحد باشد از ادوار معدل النهار بتقریب و همجنین اطول لیل وقت رسیدن افتاب بمنقلب شتوی بوذ .

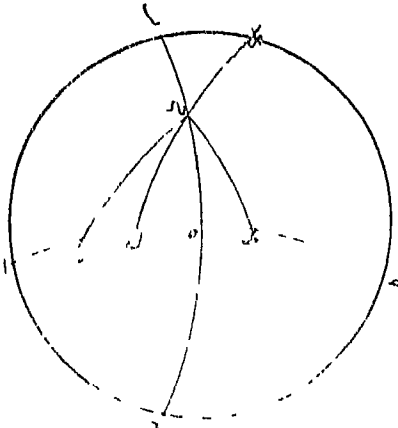
و اما موضعی[3] کی بعد ازان است گاه باشد کی شمس ظاهر باشد فوق الارض زمانی و آن بمقدار قطع افتاب باشد اجزائی را کی میل هر دو نهایت ایشان بمقدار تمام ارتفاع قطب باشد و گاه باشد کی غایب[4] ازیشان بمقدار قطع مرا حرائی را کی نظیر باشند در مثل اجرا ظاهر را و هم برین وجه تا منتهی شود بموضعی کی قطب ظاهر در انجا بر سمت راس باشد و حینئذ دایره معدّل النهار مطابق دایره افق گردذ و شمس ظاهر باشد بیش (از) بشان[5] بمقدار انك قطع کند نصف ظاهر را ازدایرة البروج وغایب باشد ازیشان بمقدار قطع او نصف دیگر را

و[6] در انج طالع شود از معدل النهار با اجزا دایره بروج در کره مایله . و ازانها کی منقطع[7] شوندبان درمعرفت اشیء جزوی ان است کی بیان کنیم :

اولا کی قسی ازدایره البروج کی بعد ایشان متساوی باشد ازاحدی نقطتی الاعتدالین قسی کی طالع شود با ایشان از معدل النهار مساوی[8] باشند درهر افقی فرض کنیم کی ا ب ح ء دایره نصف النهارست و ب ه ء نصف دایره افق و ا ه ح نصف دایره معدل النهار و ر ح ر ن[9] قوس

۱ـ ندارد . ۲ـ ندارد . ۳ـ مواضعی . ٤ـ باشد . ٥ـ ایشان . ٦ـ ندارد .
۷ ـ منتفع . ۸ـ متساوی . ۹ـ دو .

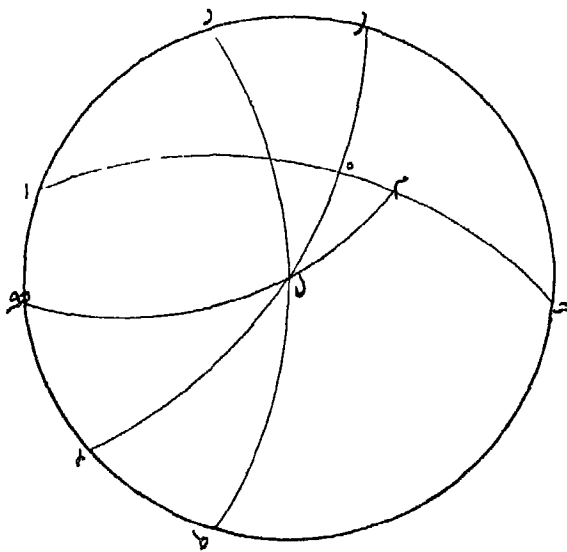
متساوی‌ازدایرة البروج ازدو جانب احدالاعتدالین وان نقطهٔ (شکل ۲۰)

(شکل ۲۰)

ر ۱ است و فرض کنیم کی طلوع نقطـه نہ از نقطـه ی باشد و موقع قوس ر نہ جون موقع قوس ط ی باشد واز این جهت نقطه ط اعتدال مفروض باشد و طلوع نقطهٔ ح از دایره بروج با طلوع نقطهٔ ہ باشد ازمعدل النهار ونقطهٔ ر مشترك‌است هر دو رابس قوس ر ح باقوس ر ہ طلوع کند و قوس ط ی اعنی قوس ر نہ با قوس ط ہ ا کنون برون اریم از هر دو قطب معدل النهار [۲] و ایشان ك م اند قسی ر ط ر ی م ر م ح وروشن است کی اضلاع مثلث م ہ ح مساوی اضلاع مثلث [۳] د ہ ی است بس زاویه ہ م ح مثل زاویه ہ ل ی‌باشد وهمجنین‌زاویه‌ح م نہ مثل زاویه‌ی ل ط است جه مثلث م‌ح‌ر د ط ی‌هم‌متساویان‌اند بس باقی‌ماند زاویه ہ م نہ اعنی قوس رہ مثل زاویه ہ ل ط اعنی قوس‌ہ‌ط وابن است آنج خواسیم کی بیان کنیم .(شکل ۲۱)

(شکل ۲۱)

ودیکر بیان کنیم کی هردو قوس متساوی از دایرة البروج کی بعد ایشان از احدی نقطتی-الانقلابین متساوی باشد مجموع مطالع ایشان درهر افقی مثل مجموع مطالع ایشان باشد در کره مستقیمه فرض کنیم دایره نصف النهار ونصف دایره افق ونصف معدل-النهار جنانك فرض کرده بودیم ایشانرا و فرض کنیم کی قوس ر ح

ط ح ازدایرة البروج متساوی‌اند ومتساوی البعد ازنقطه منقلب بس نقطهٔ ح از هر یکی از ایشان مطلع او و از موضعی واحد باشد از افق اکنون برون آریم بمعدل النهار از قطب او و آن نقطهٔ ی است ربع [1] دایرهٔ کی بنقطه ح بکذرد وان ی ح ل است بس مطالع قوس ر ح ط ع درکره مستقیمه قوس ر ی ل ط باشد ودران افق قوس د ه ه ط بس مجموع مطالع ایشان درآن افق مثل مجموع مطالع ایشان باشد درکره مستقیمه. وروشن شودازان کی هرکاه کی مطالع ربعی واحد بدانند ازارباع دایرةالبروج مطالع ارباع باقیه معلوم کردذ

و جون روشن شد انج گفتیم بیان کنیم کی جکونه بدانند مطالع قسی دایرة البروج در افقی مفروض. رسم کنیم دایره نصف النهار و نصف دایرهٔ افق و نصف معدل النهار جنانك فرض کرده بوذیم آنرا ونصف دایرة البروج ر ح ط [2] ر ح ل ازو معلوم

اکنون می گوئیم کی قوس ه ح کی مطالع اوست هم معلوم باشد جه برون آریم بمعدل‌النهار ازقطب او و ان ی است ربع دایره (شکل ۲۲) کی بنقط [3] ل بگذردوآن ك ل م است پس نسبت جیب قوس ك ل و ان [4] جیب ارتفاع قطب است بجیب قوس ء ح و آن جیب تمام او ست مولف باشد از نسبت جیب قوس

(شکل ۲۲)

۱- بربع. ۲- و. ۳- بنقطه. ٤- ندارد.

ی ل و ان جیب تمام میل قوس ح ل است بجیب قوس ل م و ان جیب میل آن است و از نسبت جیب قوس ه م بجیب قوس ه ح و ان جیب کلیست بس قوس ه م معلوم باشد و نقصان کنیم انرا از قوس ح م کی مطالع [1] ح ل است در فلك مستقیم بس باقی ماند ح ه معلوم و ان مطالع قوس ح ل است در افق مفروض .

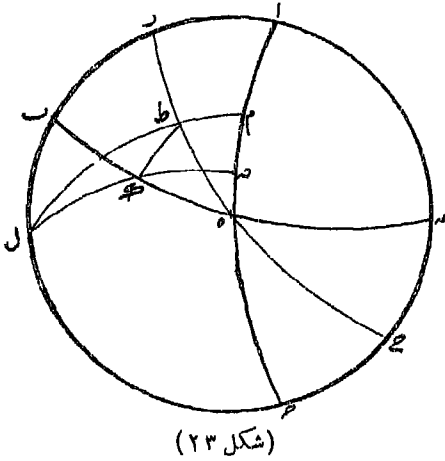
و روشن است کی این قوس هم مطالع قوس باشد کی مساوی قوس ح ل باشد از انها کی مایلی آن اعتدال باشد بس جون ح ل را جری [2] فرض کنیم از دوازده [3] نقطهٔ ح اعتدال ربیعی باشد مطالع هر یکی از دو قوس کی از دو جانب اعتدال خریفی باشد آن باشد کی باقی ماند از ضعف مطالع او در کره مستقیمه .

و اگر فرض کنیم آنرا در جزو از دوازده و نقصان کنیم از آن مطالع قسم اول آنچ باقی ماند مطالع قسم ثانی باشد و ان مساوی مطالع هر یکی باشد از اقسام سه گانه کی بعد ایشان از اعتدال مثل بعد او باشد از ان .

و جون قوس نهار اطول در هر افقی معلوم بوذ بس مطالع صیفی کی از منقلب صیفی است تا منقلب شتوی هم معلوم باشد جه این مثل ان است و مطالع نصف دیگر کی تمام دایره است هم معلوم باشد [4] بس ما جون نصف اجزاء قوس نهار اطول را فرا گیریم آن مثل مطالع هر یکی از ان دو ربع باشد کی از جنبتین اعتدال خریفی باشند و جون نصف اجزاء قوس باقیه کی تمام دایره است فرا گیریم آن مثل مطالع هر یکی باشد از ان دو ربع کی از جنبتین اعتدال ربیعی باشند .

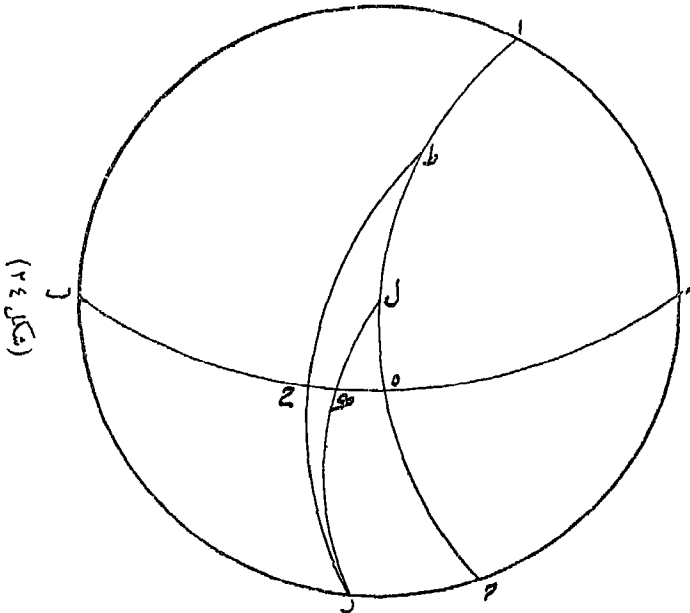
بس هرگاه کی مطالع [5] دو برج را بشناسیم مطالع انچ باقی ماند از هر ربعی معلوم باشد . و باین مسلك بدانیم مطالع قسی صغار از دایرة البروج و ممکن است ما را کی انرا بدانیم بوجهی کی ماخذ ان [6] سهل باشد بعد از انك تقدیم کنیم از برای [7] این مقدّمه رسم کنیم دایره [8] نصف النهار

۱- قوس . ۲- جزوی . ۳- و . ٤- دو جزو . ٥- این ارباع ٦- اسهل . ۷- آن . ۸- ندارد . ٤- ندارد .

وافق و معدل النهار جنانك فرض كرده بوديم و [1] نصف دايرة البروج[2]
ر ه ح و قوس ه ط از ان معلوم و رسم كنيم بر نقطهٔ ط (شكل ٢٣)
قوس ط ی از دايرهٔ[3] موازی
معدل النهار و برون آريم به
معدل النهار از قطب او و ان
ل است دو ربع دايره ل ط م
ل ی نه و روشن است کی قوس
ه نه فضل مطالع قوس ه ط
باشد در کره مستقيمه بر مطالع
او در کره مايله و اين آن است
کی خواستيم کی بيان کنيم.

(شكل ٢٣)

و جون علم باين از پيش رفت رسم كنيم دوايری کی فرض كرده
بوديم و توهم كنيم کی نقطهٔ ح (شكل ٢٤)

(شكل ٢٤)

١ـ تنصيف . ٢ـ ندارد . ٣ـ متوازی.

احدی الانقلابین است و نقطه ک از اجزاء ان ربع معلوم وبرون آریم بمعدل‌النهار ازقطب او و ان ر است دوربع دایره [1] کی به دو نقطهٔ ح ک بگذرند وایشان ر ح ط ر ک ل اند پس نسبت جیب قوس ط ح وان جیب کل [2] میل است بجیب قوس ح ر و ان جیب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب قوس ط ه و ان جیب فصل [3] نصف قوس نهار نقطهٔ ح است بجیب قوس ه ل وازنسبت جیب قوس ل ک وان جیب میل نقطهٔ ک [4] بجیب قوس ک ر وان جیب تمام ان است وحینئذ قوس ه ل معلوم باشد وجون نسبت جیب قوس ط ه بجیب قوس ه ل نسبتی واحده است در سایر افاق و قوس ه ل ابد فضل است میان مطالع در کره مستقیمه و مطالع در کره مایله بس ما بدانیم از ان مطالع هر کدام قوس کی خواهیم ازین ربع و جون مطالع ربع واحد بدانیم مطالع ارباع ثلثه باقیه معلوم باشد

ل - [5] در اشیاء جزوی کی از مطالع دانند .

[6] جون دانستیم انج تقدیم کردیم سهل شود کی وضع کنیم جدولی مطالع را از برای هر کدام اقلیم کی خواهیم و از ان بدانیم معانی کی متعلق باشد بان وازان جمله ان است کی جون خواهیم کی قوس‌النهار را بشناسیم فرا گیریم مطالع مابین جزء شمس و نظیر ان .

و اگر قوس اللیل را خواهیم فرا گیریم مطالع ما بین نظیر جزء شمس [7]. وهر کدام را فرا گیرد [8] اگر قسمت کنیم انرا بر پانزده برون اید ما را ساعات معتدله و اگر قسمت کنیم بر دوازده برون اید ما را ازمان ساعات .و بدرستی ازمان ساعات را بوجهی دیگر بدانند [9] [10] آن اینست کی فرا گیریم فصل [11] میان جمله مطالع در کره مستقیمه و میان [12] آن

۱- ر. ۲- ندارد. ۳- فضل. ٤- است ٥- ندارد ٦-و ۷- جزء شمس وجزء شمس. ۸-گیریم. ۹- نیم ۱۰-و. ۱۱- مضل. ۱۲-جمله.

در ان افق اما بنهار ابح باراء جرء شمس است و اما بلىل ابح [1] باراء [2] جرء مقابل اوسب بس سدسى [3] ابرا فرا گىرىم وربادب كنىم بر بارده اگر شمس شمالى باشد ار معدل النهار وبقصان كنىم ار بار ده اگر جنوبى باشد ابح حاصل شود ارمان ساعاب معصود باشد

و هرگاه كى ساعاتى رمانى معلوم باشد و حواهىم كى آنرا ساعاب معىدلـه كنىم آنرا در ارمان ساعاب ان وقب برىم و انچ مجمع شود بر بارده قسمب كنىم آنچ برون آىد ساعاب معتدله باشد مران وقت را

و اگر مارا ساعاتى [4] معىدل [5] معلوم باشد و حواهىم كى آنراساعاب رمانى كنىم آنرا دربارده برىم وابح مجمع شود قسمت كنىم آنرا برارمان ساعاب آن وقب آنچ برون آىد ساعاب رمانى باشد مران وقب را .

و اگر ما را ساعاتى رمانى معلوم ماصى باشد ار لىلى ىا نهارى و حواهىم كى جرء طالع را بداىىم صرب كنىم عدد ساعاب را اما ار نهار ابح ار طلوع شمس باشد و اما ار لىل ابح ار معىب او باشد در ارمان ساعاتى كى نطاىر باشد آنها را [6] و القا كنىم آنچ مجمع سد اما ار براى نهار باىك اىىدا كنىم ار [7] جرء سمس واما ازبراى لىل ارجرء مقابل او برتوالى بروج بحسب مطالع ان افق بس باىجا كى برسد ان جرء طالع باشد

وا گرحواهىم كى جرء متوسط سمارا بداىىم صرب كنىم ساعاب رمانى را كى ار بصف نهار نوم ماصى اسب تا ان وقب در ارمان ساعاتى كى نطاىر اىشاىىد ابح مجمع شود بىىدارىم آنرا باىك اىىدا كنىم ار جرء شمس بر توالى بروج بحسب مطالع در كره مستقىمه بس اىحا كى برسد ان جرء متوسط باشد سمارا

و اگر جرء طالع معلوم باشد و حواهىم كى جرء متوسط سما را بداىىم فرا گىرىم آنچ باراء جرء طالع اسب ار جمله مطالع دران [8] افق

۱- ندارد ۲- مقابل ۳- سدس ٤- ساعاب ٥- معدله ٦- ندارد
۷- ندارد ۸- كره مستقىمه

و نقصان کنیم از ان اجزا ربع آنچ بماند فرا گیریم انچ بازاء آن باشد ازجمله مطالع درکره مستقیمه کی انجزء متوسط سماباشد دران وقت.

واگر[1]جزء متوسط سما[1] باشد در انوقت* [1] واگر جزء متوسط سما معلوم باشد و خواهیم کی جزء طالع بدانیم فرا گیریم انچ بازاء جزء متوسط سماست از جمله مطالع در کره مستقیمه وزیادت کنیم بر اناجزا ربعرا انچ مجتمع شود فرا گیریم انچ بازاء ان باشد ازجمله مطالع در ان افق کی ان جزءطالع باشد در ان وقت واز جیزهاء روشن است کی الاسانی کی تحت دایره واحده باشند ازدوایر انصاف نهار انچ میان موضع شمس باشد و نصف النهار از ساعات معتدله بیش همشان[2] متساوی باشد. و اماالاسانی کی تحت دایره واحده نباشند فضل میان ساعات ایشان کی باذ کردیم مثل اختلاف مابین دوایر انصاف نهار ایشان باشد.

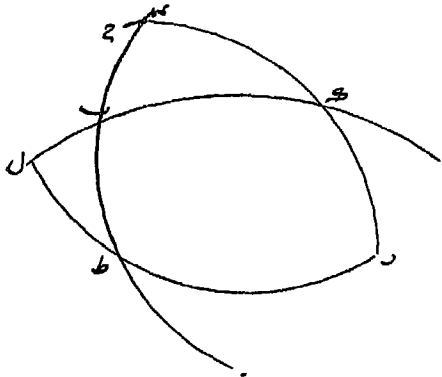
ح ٣ در زوایایی کی حادث شوند[4] از تقاطع دایره بروج و دایره نصف النهار.

باید اولا کی بدانند کی ما بزاویه قایمه کی بر بسیط کره است آن میخواهیم کی محیط شوذ بان دوقوس از دو دایره عظیمه کی جون تقاطع ایشانرا قطب کنند و دایرهٔ بعدی رسم کنیم انچ ازین دایره میان قوسین افتد ربع آن باشد.

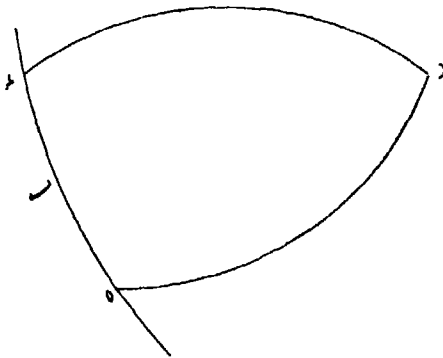
و میگوئیم قولی عام در زوایایی کی حادث می شوند از تقاطع دایرةالبروج[5] و یکی از دوایر دیگر اعنی دایره نصف النهار و دایره افق و[5] دایره[6] کی مارست بقطبین افق کی ما اختیار کردیم از هر جهار زاویه کی حادث می[7] شوند نزد نقطهٔ واحدهٔ زاویه شرقی شمالی را از ان جهار و او را میخواهیم در جمیع انچ بعد ازاین است.

میخواهیم کی بیان کنیم کی نقطی[8] از دایره بروج کی متساویةالبعد باشند از احدی نقطتی الاعتدال زاوتین حادثتین را از تقاطع دایره بروج

١ـ ندارد. ٢ـ همه شان. ٣ـ ندارد. ٤ـ مشوند ٥ـ دایره بروج.
٦ـ ندارد ٧ـ ندارد. ٨ـ نقطه * ظاهراً تمام جمله زیادی است س س

و نصف‌النهار مساوی می کرداند فرض کنیم قوس ا ب ح از (شکل ۲۵)

(شکل ۲۵)

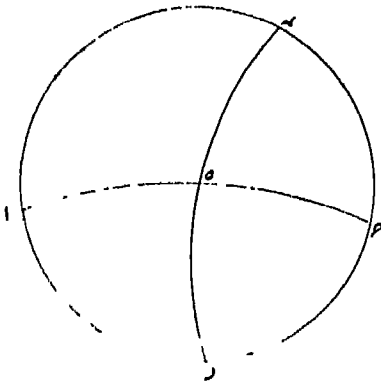
معدل النهار و ء ب ہ از دایرہ
بروج وقوس حب سطمنساوی
واز جنبتین نقطه ب کی اعتدال
است و برون ارىم ار قطب
معدل‌النهار و آن ر است بدو
نقطه ح ط ء و قوس ر ی ح
رط ل س می گوئیم زاویه
کح ب رط ہ مساویان‌اندچه‌اصلاع‌مثلث ب کح مساوی‌اصلاع‌مثلث
بطل است پس روایاءاحدی ارىشان‌متساوی زوایاء‌ان دیگرباشندوزاویه
کحب مساوی‌زاویه ب ط ل اعنی‌زاویه دطه و اینست انچ خواستیم کی
بیان کنیم

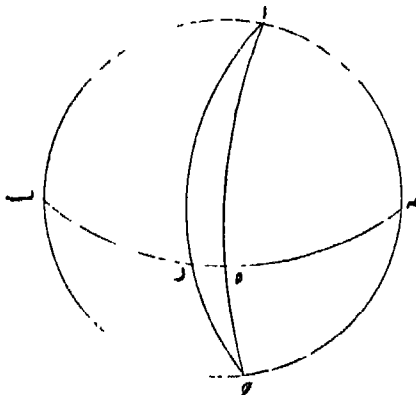
و می گوئیم [1] کی هر دونقطه از دایرہ‌البروح[2] کی بعد ایشان ار
منقلب بعدی‌واحدباشد ان‌دو زاویه کی نصف‌النهار احداث (شکل۲۶)
کند نزد ایشان مساوی دو
قایمه‌باشد فرض کنیم قوس
ا ب ح از دایره بروج و [3]
ءت ب ہ ازو متساوی‌وایشان
از جنبتین نقطه ب کی انقلاب
است و برون ارىم از قطب
معدل‌النهاروان ر استبدو نقطه

(شکل۲٦)

ء ہ دوقوس د ء د ہ پس‌می گوئیم زاویه د ء ب در ہ حمتساوی[4] دوقایمه‌اند

۱ـ گویم ۲ـ دایره بروج. ۳ـ ندارد. ٤ـ مساوی.

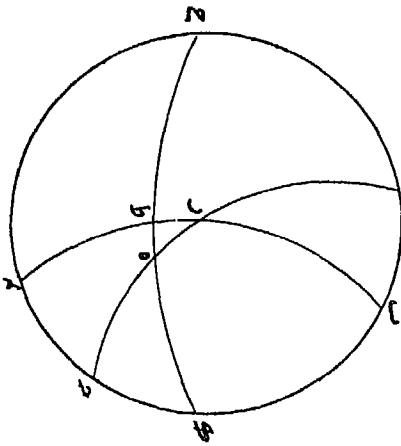
جه‌زاویه د ع ب ر ه ب[1] متساوی‌اند بجهت انك قوس ر ع د ه[1] متساویان‌اند بس زاویه ده ب اعنی زاویه دع ب بازاویه ده ح مساوی دو قایمه باشد و دیگر فرض کنیم کی ا ب ح ع نصف النهار است و ا ه ح نصف دایرة البروج و نقطه ا احدالانقلابین

(شکل ٢٧)

بس می گوئیم زاویه (شکل ٢٧) ع ا ه قایمه است جه رسم کنیم بر قطب ا و ببعد ضلع مربع نصف دایره ع ه ب بس قوس ع ه ربع دایره باشد واو وتر[2] زاویه ع ا ه است بس او قایمه باشد . و دیگر تا نصف النهار ا ب ح ع باشد و نصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف دایرة البروج[3] ار[4] ح بس دو نقطه ا ح اعتدالین باشند اکنون می کوئیم کی هر یکی از دو زاویه ع ا ر ع ح ر معلوم است جه رسم کنیم بر قطب او ببعد ضلع مربع نصف دایره ب د ه ع

وروشن است کی هر یکی از دوقوس ار ه ع ربع دایره است و نقطه ر احدالانقلابین بس قوس د ر ه معلوم باشد وان مقدار کل میل است وقوس ر ه ع کل ان معلوم است بس زاویه ع ا ر معلوم باشد (شکل ٢٨) واوان است کی نزد احدالاعتدالین است و تا تمام دو زاویه قایمه هم معلوم باشد واو ان است کی نزد اعتدال دیگر است .

(شکل ٢٨)

و دیگر ا[5] نصف النهار

١ـ ندارد . ٢ـ موتر . ٣ـ دایرة بروج . ٤ـ ز ٥ـ ا ٥ .

ا ب ح ء باشدو نصف دایره معدل النهار ا ر ه ح و نصف دایره بروج ب د ء و نقطه ر احدالاعتدالین وقوس ب ر معلوم بس می کویم (شکل ۲۹) کی زاویهٔ ک ب ر معلوم است چه رسم کنیم بر قطب ب و [1] ببعد ضلع مربع نصف دایره ح ط ه ک بس نسبت جیب قوس ب ا وان جیب مبل نقطه ء ب معلومه است بجیب قوس ا ح و ان جسب تمام ان است مولف باشد از نسبت جیب

(شکل ۲۹)

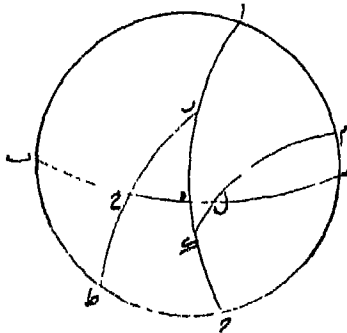
قوس ب ر معلومه بجسب قوس ر ط و ان جیب تمام ان است و از نسبت جیب قوس ه ط بجیب قوس ه ح وان جیب کلیست بس قوس ه ط معلوم باشد

وهمجنین قوس ط ه ک هم معلوم باشدو او موتر زاو به ک ب ط است بس ابن زاویه معلوم باشد و روشن است کی این زاویه مساوی زاویه باشد کی حادث شده [2] نزد نقطهٔ کی بعد او از نفطه ر ممائلی او میل [3] بعد نقطه ب باشد از ان و هر یکی از دو زاویه کی بعد ایشان از اعتدال دیگر مثل بعد آن دو نفطه باشد ازان اعتدال هم [4] معلوم اند جه هریکی از بشان با نظیر ه [5] او از ان دیگر تمام دو زاویه قایمه است و بمثل این مسلك بدانیم سابر زوایا کی از تقاطع ابشان حادث شود . و این است انج خواستیم کی بیان کنیم ط [6]

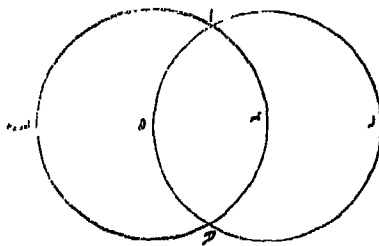
درزوایایی کی حادث شوند ازتقاطع دایره بروج و دایره افق .

اما علم باین ذوایا سهل [7] است از علم زوایاء باقیه و باید کی [8] این زوایا در کره مستقمه ان زوایاست کی علم بان از بیش رفت و [9] اما در کره مابله می کوئیم :

۱ـ ه ۲ـ باشد. ۳ـمثل. ٤ـ بدارد. ٥ـ ندارد. ٦ـ ندارد ۷ـ اسهل. ۸ـبدانند کی ۹ـندارد

اولاً کی هردونقطه ازدایره بروج کی متساویتی البعدباشندازاحدی نقطتی الاعتدالین آن دوزاویه کی افق احداث کند [1] نزدایشان (شکل ۳۰) متساوی باشند. تا دایره نصف النهار ا ب ح باشد ء ونصف دایره افق ب ه ء ونصف دایره معدل النهار اه ح وهریکی ازدو نقطه [2] ر ک ازو احد الاعتدالین و تا بکدرند بایشان دو قوس ر ح ط ک ل م از دایره بروجهی کی قوس ر ح ک ل ازیشان متساوی باشند

(شکل ۳۰)

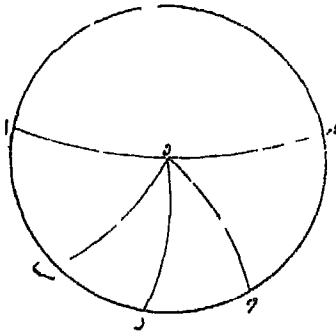
بس می کویم دوزاویه ه ح ط ء ل ط [3] متساوی اند جه مثلث ه ر ح ه ک ل متساوی الاضلاع اند بس زوایاء ایشان متساوی باشند وزاویه ه ح ر ه ل ک متساوی وباقی ماندزاویه ه ح ط ه ل ک هم متساوی.

ومی کوئیم کی هردو نقطهٔ مقابل از دائرهٔ بروج زاویه شرقی یکی ازیشان بازاویه غربی آن دیگر مساوی دوقایمه باشند فرض کنیم کی دایره افق ا ب ح ء است ودایره بروج ا ه ح ر [3] متقاطع اند بردو نقطهٔ ا ح بس می کوئیم کی زاویه د ح ء ء ا ه مجموع مثل دو زاویه قایمه باشند [4] و این روشن است جه زاویه (شکل ۳۱) ر [5] ا ء مثل زاویه د [6] ح ء است وزاویه د ا ء بازاویه ء ا ه مساوی دو قایمه

(شکل ۳۱)

است و بدرستی کی لازم آید از انج کفتیم کی هر گاه کی زوایاء شرقی ازاحد نصفی دایرةالبروج کی بین الاعتدالین است معلوم باشد زوایاء شرقی

۱ـ کننده . ۲ـ ز . ۳ـ د ل ك . ٤ـ و . ٥ـ باشد . ٦ـ ز ۷ـ ر

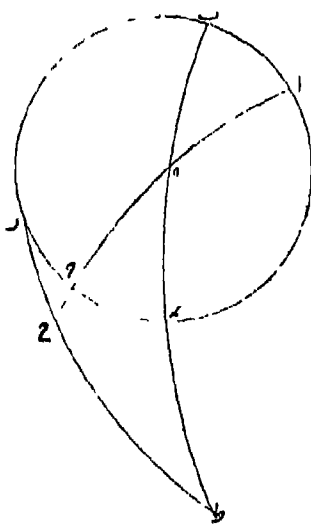
باتمام دایره هم معلوم باشد وهمچنین روایاء عربی از ان هردو نصف‌دایره هم معلوم باشد.

میخواهم کی‌بیان کنم کی‌چگونه بدانیم دوزاویهٔ کی‌عندالاعتدالین باشند در ناحیه شرقی در افقی معلوم با دایره نصف‌النهار ا ب ح ء باشد ونصف دایره افق شرقی ا ه ء و ربع دایره معدل النهار ه ر وهر دوقوس ه ب ه ح ازدو[1] دایره بروج‌بران وجه‌کی نقطه[2] ه ازقوس[3] ه ح‌اعتدالین ربیعی بس نقطهٔ ب انقلاب سموی باشد و نقطهٔ ج[4] انقلاب صیفی و قوس ءر معلوم باشد وان تمام ارتفاع‌قطب است وهر یکی ازدو قوس ب ر ر ح[5] کل میل است و معلوم بس هر یك از در قوس ب ء ء ح هم (شکل ۳۲) معلوم باشد وزاویه ء ه ح کی‌بر داعتدالین[6] ربیعی است معلوم‌است و زاویه ء ه ب برد اعتدالین[7] خریفی است معلوم است واین ان است کی خواستیم کی بیان کنیم

شکل ۳۲

می خواهم کی بیان کنم کی چگونه بدانیم زاویه شرقی کی برد نقطه[8] معلوم باشد از دایره بروج در افقی معلوم با نصف النهار دایره ا ب ح ء[9] ونصف دایره افق سرقی ب ه ء و نصف دایره بروج ا ه ح و نقطه ه ازو بر افق معلوم.

بس می گویم کی زاویه ء ه ح معلوم[10] است چه رسم کنیم بر قطب[11] وبعد ضلع مربع قطعه دایره ر ح ط و با قوس ا ه ح ب ه ء باو رسند بردو نقطه ح ط و روشن است کی هر یکی از دو قوس ء ح ر ر ح ط ربع دایره است چه قوس ب ه ط محفوظ[12] است برافطاب هر دو دایره

۱ـ ندارد. ۲ـ د ۳ـ ه ب اعتدال‌خریفی باشدوازقوس ٤ ـ ح ٥ ـ ب ر ر ح
٦ـ اعتدال ۷ اعتدال ـ د ۸ـ باشد ۹ـ ندارد. ۱۰ـ ه ۱۱ـ محطوط ۱۲ـو.

ایشان وبجهت انك جزوی کی متوسط سماست تحت الارض و معلوم [1]
ان نقطه ح است بعد او از معدل النهار هم معلوم باشد و همچنین
بعد نقطه ر و ان قطب افق است ازو معلوم است بس قوس ح ر معلوم
باشد و بجیب انك نسبت‌جیب [2] قوس ح ء وان جیب تمام‌قوس ح ر معلوم
است بجیب قوس و ر [3] و ان‌جیب کلی است مولف است‌از (شکل ۳۳)
نسبت قوس ح ه وان جیب [4] ما بین
جه [5] وسط سماست تحت الارض
و جرمی کی بر [6] افق‌است بجیب
قوس ه ح و ان جیب کلی است واز
نسبت‌جیب قوس ح‌ط بجیب‌قوس‌ر ط
و ان جیب کلی‌است بس قوس ح ط
معلوم باشندو او موتر زاویه ط ه ح
است‌بس او نیز معلوم‌باشدو این‌ان‌است
کی مامی‌خواستیم کی‌بیان کنیم

(شکل ۳۳)

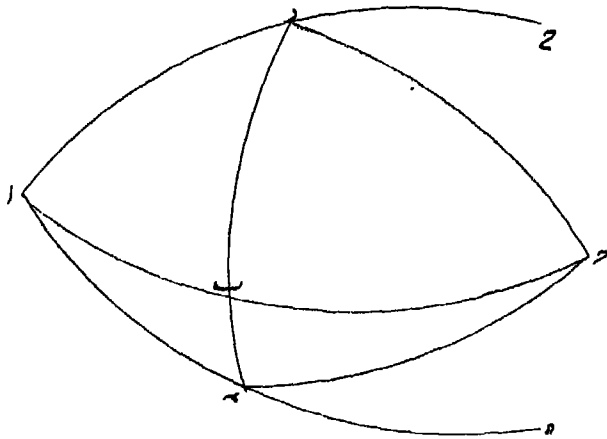
ـــــ [7] در زوایائی کی‌حادث شوند ازتقاطع دایرهٔ بروج‌ودایرهٔ کی مارّ باشد بدو قطب [8]

و از انها کی باید کی بدانند باعلم‌این زوایا مقدار قوسی است کی
میان سمت راس باشد و میان تقاطع دایره بروج و دایره کی مار باشد
بدو قطب افق .

واول بیان کنیم کی هر دو نقطه ازدایرهٔ البروج کی متساوی
البعد باشند از احد الاعتدالین و ان دو زمان کی میان ایشان

۱- و ۲- ندارد . ۳- در . ٤- حسب ٥- جزوو ٦- ندارد . ۷- ندارد . ۸- افق

هردواست ومیان دایره نصف‌النهار[1] از دوجانب او متساوی‌باشند ان دو قوس کی میان ایشان هردواست ومیان سمت راس هم متساوی‌باشندوآن دو زاویهٔ کی حادث باشند نزد ایشان مساوی دو قایمه باشند .(شکل ٣٤)

(شکل ٣٤)

تا قوس ا ب ح از دایره[2] نصف النهار باشد ونقطه ب از ان سمت الراس و نقطه ح قطب معدل النهار و دو قوس ا ء ه ا ر ح از دایره بروج بر وجهی کی بُعد دونقطه ء ر ازاحدالانقلابین و از قوس ا ب ح هم متساوی باشد و برون آریم بایشان دو قوس ب ء ب ر بس می گوئیم کی ایشان متساوی اند و دو زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دو قایمه جه برون آریم بایشان دو قوس ح ء ح ر و روشن است کی ایشان متساوی اند .

وهمچنین دوزاویه ب ح ء ب ح ر[3] [4]ضلع ب ح مشترك است بس قاعده ء[5] ب ء مثل قاعده ب ر باشد وزاویه ب ء ح مثل‌زاویه ب ر ح دوزاویه ح ء ه ح ر ا مساوی دوقایمه اند بس زاویه ب ء ه ب ر ا مساوی دوقایمه باشد . و این است[6] انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و جون نقطهٔ از دایره بروج بادی[7] شرقی باشد و بادی[8] غربی

١ ـ و ٢ـ ح ٣ـ د ح ر ٤ـو ٥ـندارد ٦ـآنست که ٧ـ باری ٨ـ باری

ازدایره نصف‌النهار وبعد اواز جنبتی نصف النهار متساوی آن (شکل ٣٥)

دو قوس کی میان ایشان و [1] میان
سمت راس باشد در ان دو وقت
متساوی باشندودو زاویه کی حادث
باشند نزدان نقطه ضعف زاویه‌باشد
کی حادث‌شوند ازتقاطع دابره بروج
و نصف النهار هرگاه کی اتفاق افتد
کی‌متوسط مر سمارا در انو[9]قت

(شکل ٣٥)

یا شمالی یا جنوبی از سمت الراس. ا قوس ا ب حـ ء از دایره نصف النهار
باشد و حـ از ان سمت الراس و قطب نقطهٔ ء و دو قوس ا ہ ر ب ح ط
از دایره بروج بر ان وجه کی نقطه ہ و نقطه ح کی هر دو نقطه واحده
است بعدایشان‌ازجنبتین قوس ا ب حـ ء متساوی باشد وبرون (شکل ٣٦)
بریم بایشان دو قوس حـ ہ حـ ح

بس می‌کوئیم کی‌ایشان متسایان‌اند
و در [3] زاویه حـ ہ ر حـ ح ب
جمیعا ضعف زاویه ء ہ حـ [4] باشد
جون‌دونقطه‌ا ب کی‌متوسط‌سماا‌اند
دران دو وقت هردوجنوبی‌باشند
ازنقطه حـ جه قوس ء ہ ء ح برون
آریم وروشن‌است کی مثلث حـ ء ہ
حـ ء ح متساوی‌الاضلاع‌والزوایااند
بس‌قوس حـ ہ حـ ح متساوی‌باشند
وزاویه[5] حـ ہ ر و ء ح حـ[5] همجنین

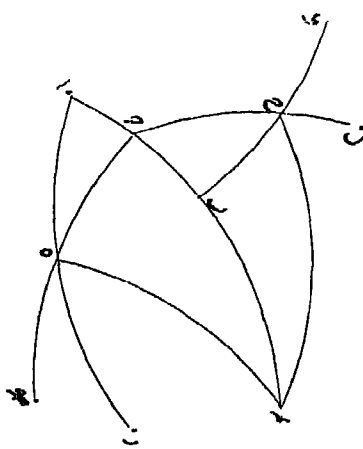
(شکل ٣٦)

و زاویه ء ہ ر را زاویه ء ح ب است بس جمع زاویه حـ ہ ء حـ ... مثل

١ـ ندارد ٢ـ دو ٣ـ دو ٤ـ د ہ ر ٥ـ حـ د ء د ، د ح

زاویه ء ہ د باشد و زاویہ ء ہ د مشترك است پس زاویه حہ ہ د حہ ح ب ضعف زاویه ء ہ د باشد. و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم.

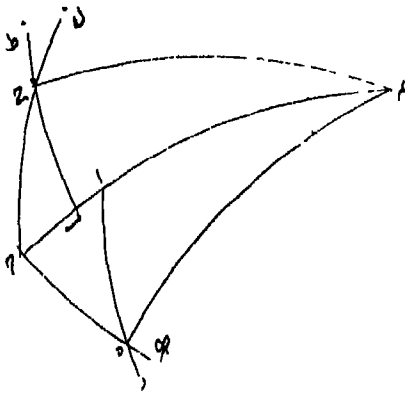
و چون هر دو نقطه ا ب شمالی باشند از نقطه حہ در ان دو وقت زاویه ک ہ د ء ح حہ متساوی باشند پس زاویه ء ہ ک ء ح ل تا تمام[2] قائمهٔ متساوی باشد و زاویه ء ہ ر [3] ء ہ ک باشد و از این جهت جمیع زاویه د ح ب ک ہ د ضعف زاویه ء ہ د باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم.

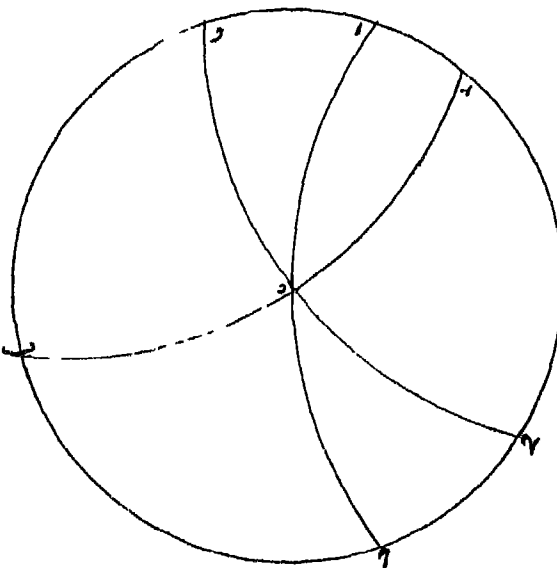
و چون نقطه ا جنوبی باشد از نقطه حہ و نقطه ب شمالی از ان در هر دو وقت جمیعا زاویه حہ ہ ر ل ح ب زیادت شوند بر دو زاویه قائمه بضعف زاویه ء ہ د چه زاویه ء ح حہ اعنی زاویه ء ہ حہ با زاویه ء ح ل مثل دو قائمه است و زاویه ء ہ ر زاویه ء ح ب است پس جمیع زاویه حہ ہ ر ل ح ب اعظم باشد از دو زاویه ء ہ حہ ء ح ل کی هر دو مثل دو قائمه‌اند بضعف زاویه ء ہ ر [4]. (شکل ۳۷)

و چون نقطه ا شمالی باشد از نقطه حہ و نقطه ب جنوبی از ان در وقتین جمیعا زاویه حہ ح ب ک ہ ر ناقص شوند از ضعف زاویه ء ہ ر بمثل دو زاویه قائمه چه زاویه حہ ح ب ک ہ ر ناقص می‌شوند از دو زاویه ء ح ب ء ہ د اعنی ضعف زاویه ء ہ ر بزاویه ء ح حہ ء ہ ی و زاویه ء ح حہ مثل زاویه ء ہ ح است

(شکل ۳۷)

پس دو زاویه حہ ح ب ک ہ د ناقص شوند از ضعف زاویه ء ہ د بدو زاویه

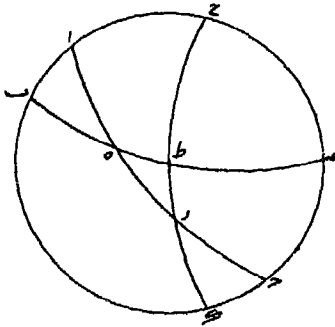
۲- دو ۳- زاویه د حہ ب است پس جمیع زاویه ل حہ ب مثل هر دو زاویه د ہ ر ٤- ر

ء ه ح ء ه کی مثل دو قایمه‌اند. و اینست انج خواستیم (شکل ۳۸) کی بیان کنیم

(شکل ۳۸)

و جون این از بیش رفت بدرستی کی سهل شود کی بشناسیم مقادیر زوایاء کی حادث باشد از تقاطع این دو دایره و بدانیم قسی کی میان سمت راس باشد و میان هر نقطه معلومه از دایرة البروج هرگاه کی این نقطه یا نقط [1] تقاطع متوسط [2] باشند با بر افق. تا دایره نصف النهار ا ب ح ء باشد و نصف دایره افق ب ه ء و نصف دابره بروج ر ه ح و نقطه ر ا ازو معلوم [3] متوسط سما را بس اکر دابره ماره بنقطه ا کی سمت راس است بنقطه د هم بکدرد زاویه اره معلوم باشد جه او از تقاطع دابره بروج و نصف النهار است و قوس ا ر [4] هم معلوم باشد و اکر نقطه ه از دایره بروج بر افق معلوم باشد و توهم کنیم قوس کی برون آید از نقطه ا و بنقطه ه (شکل ۳۹) بکدرد و ان قوس ا ه ح است قوس

(شکل ۳۹)

۱ـ با نقطه ۲ـ سما ۳ـ و ۴ـ ز

ا ہ ابدا ربع دایره باشدوزاویه اہء قایمه و زاویه ءہح معلوم استبس زاویه اہح معلوم باشد. و این ان است کی خواستیم کی بیان کنبم .و روشن شود ازبن کی ما جون زوایاءٔ شرقی را بدانیم کی حادث باشند از تقاطع نصف دایره بروج کی [1] بین الانقلابین است و دایرهٔ کی مار باشد بدو قطب افق و بدانیم قسی کی میان سمت راس و نقطه معلومه است زوذ [2] باشد کی بدانیم زواباءٔ غربی و قسی حادثه را [3] اجزاء این نصف .

و همجنین بدانسم زوایاءٔ [4] قسی حادثه را از اجزاء نصف دیگر در ناحیت شرقی و غربی از نصف النهار . و از بی ان روذ کی بیان کنیم کی جکونه بدانیم در افقی معلوم قوس کی میان سمت الراس باشد ومیان نقطه معلوم ازدایرة البروج جون ازمان بعدان نقطه از دایره نصف النهار معلوم باشد . تادایره نصف النهار ا ب ح ء باشد و نصف دایره (شکل ٤٠) افق معلوم ب ہ ء . نصف دایرة البروج ر ح ط و نقطه ح از ان معلوم و بعد او از دایره نصف النهار بمقدار قوس ح ر [5] بس نقطه ر [6] معلوم باشد و نقطه ط هم معلومست و بیرون آریم ازنقطه ا کی سمت الراس است قوس کی بنقطه ح بکذرذ و ان قوس ا ح ہ است .

(شکل ٤٠)

بس می کوئیم کی قوس ا ح معلومست جه قوس ا ر معلوم است جه بعد هر یکی از دو نقطه ا ر [7] از معدل النهار معلوم است و نسبت جیب قوس ر ب معلومه بجیب قوس ب ا و ان جیب کلی است مؤلف باشد از نسبت جیب قوس د ط معلومه بجیب قوس ط ح معلومه و از نسبت جیب قوس ح ہ بجیب قوس ہ ا و ان جیب کلی است بس قوس ہ ح معلوم باشد

١ـ ما ٢ـ وزود ٣ـ از ٤ـ و ٥ـ ز ٦ـ ز ٧ـ ز

. باقی ماند قوس اح معلوم وانیست آنچه خواستیم که بیان کنیم .

و اگر خواهیم که بدانیم زاویه را [1] که حادث شده باشد از تقاطع اشان اعنی زاویه ا ح ط . [2] ما [3] رسم کنیم بر قطب ح و بعد ضلع مربع قطعه دایرهٔ ک ل م پس دیگر نسبت جیب قوس ح ه معلوم بجیب قوس ه = و آن جیب تمام او بس موافق باشد از نسبت جیب قوس ح ط معلوم بجیب [4] قوس ط ل و او جیب تمام آن است و از نسبت جیب قوس ل م بجیب قوس م ک و آن جیب کامست پس قوس م ل معلوم باشد وقوس ل ک باقی معلوم باشد و او موتر زاویه ل ح ک است پس او معلوم باشد وهمچنین زاویه ا ح ط معلوم باشد . و این آن است که خواستیم که بیان کنیم

و چون بتحقیق شناختیم مقادیر زوایا و قسی که یاد کردیم هر کدام جزو را که خواهیم در هر افق که باشد پس ممکن باشد مارا [5] که ابرا جداولی [6] بهیم بجهت هر یکی از اقالیم و بدانیم از انجا معانی که محتاج شوند بانها در اموری جزوی که بعد از این باید بران وجه که تدویر [7] اجزا دایرة البروج دران جداول [8] برج برج کنیم و جدا کنیم که چون شرقی باشد از دایره نصف النهار و چون غربی باشد و [9] (شکل ٤١)

از ان و نسبت کنیم در اول از [10] جداول عدد ساعاتی که میان راس آن برج [11] است و دایره نصف النهار و در باقی مقادیر قسی که میان سمت راس باشد و راس آن برج و در باقی مقادیر زوایا چون شرقی باشد و در ربع مقادیر آن چون

(شکل ٤١)

۱- ندارد ۲- ب ۳- با ٤- بجیب ٥- ندارد ٦- جدولی ٧- بدید
۸- جدول ۹- ندارد ۱۰- آن ۱۱- روح

عربی باشد [۱] و از اینها کی تالی آن است کی تقدیم کردیم آن است کی
بیان کنیم کی هرگاه کی ما را وقتی معلوم باشد در افقی معلوم و خواهیم
کی از ابتداسم در افقی دیگر معلوم و نصف نهار هر دو مختلف باشند ما فرا گیریم
آنچ میان این دو دایره است از اجزاء معدل النهار و زیادت کنیم از این
اجزاء ساعات معلومه یا نقصان کنیم از این از اینها اما اگر افقی کی میخواهیم
کی ساعات را در آن بدانیم شرقی باشد از آنچ ساعات او شناخته ایم ما
آنرا زیادت کنیم و اگر غربی باشد نقصان کنیم آنچ حاصل شود آن
ساعاتی باشد کی خواسته باشیم آنرا و این آخر مقالت دوم است [۱]

مقالت سیم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

سه باب است و نوزده شکل

[۲]ا در مقدار زمان سال شمسی اما چون علم بانچ عارض می‌شود در
اقالیم مسکونه و ما بعد آن از بس رفت تا بیان کنیم اکنون آنچ مخصص
است بحرکات آفتاب چه او فاتحه حرکات کواکب باقیه است واولا تقدیم
معرفت مقدار زمان سنه او کنیم و گوئیم این زمان آن زمان است کی
چون شمس ابتدا کند در آن بحرکت خویش از نقطه تامه از فلك البروج
و بر اتصال برود عود کند بآن نقطه . و اولی نقطی کی استعمال کند [۳]
در آنك تحدید زمان سنه بآن کند[٤] یکی از نقطه اربع است کی اعتدالین
و انقلابین است .

اما بحسب مبادی تعلیمی و آن از مبداء بودن آفتاب است در افق
ما[٥] در وسط الارض[٦] و اما [٧] عودت او بآن تا از فصل طول لیل و نهار تا عائد
شود بمثل آن حال و همچنان بحسب مبادی طبعی و آن از حالتی باشد

۱ـ باشد ۲ـ از مخطی والحمد لله رب العالمین ۳ـ ندارد ٤ـ کند
٥ـ کنند ٦ـ ا ۷ـ السما ۸ـ و تا

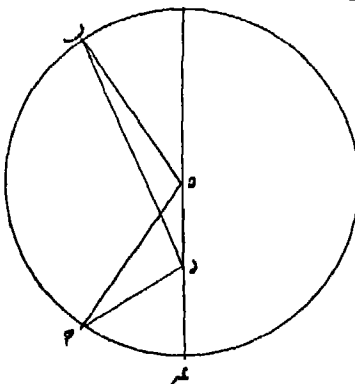
از هوا کی تعلق آفتاب [۱] دارد تا مثل ان حالت بس ما نمی یابیم وقتی [۲] اولی باشد که [۳] او را استعمال کند [٤] از میان اوقات غیر انك یاذ کردیم و اما مقدار این زمان متساوی است ابدا نه انك زیادت شود یکبار و ناقص شود دیکر بار و او در سنین قلیلة العدد در نمی کذارد [٥] از سیصد و شست وبنج روز وربع روزی بشی محسوس لکن جون زمان دراز شود و عدد سنین بسیار گردد ناقص شود از انج واجب است بحسب این مقدار در سیصد سال یك روز . این بر وجه مقابست روشن شده است میان عدت ارصادی کی قدما را بوده است مر [٦] اعند الین و انقلابین را چه زمان جون دراز شود بین الرصدین ظاهر شود آن زللی کی بوده‌است وسنه واحده [۷] را مقداری برسد کی برعدد ان مدت منقسم شود وحینئذ واجب باشد کی مقدار زمان سنه شمسی سیصد و شست و بنج روز باشد و ربع روزی الا جزوی از سیصد جزو از روزی.

وهرگاه کی قسمت کنند برین عدد اجزاء دایره را انج برون‌اید مفدار حرکت آفتاب باشد در یك روز وجون تضعیف کنند انرا بایام شهر واحد و سنه واحده کی سیصد و شست بنج روز است و غیر ان از عدد سنین حرکت وسطی افتاب در ان مدت معلوم باشد و [۸] جون از بهران جدولی بسازیم زود باشد [۸] کی ازان بدانیم مسیرات وسطی اودر هروقت ب [۹] دراصولی کی وضع کنند بجهت‌حرکت مستوی کی براستدارت [۱۰] باشد .

باید [۱۱] اولا کی [۱۲] ما بدانیم کی جمیع حرکات کواکب مستوی است در افلاك ایشان و احداث میکنند در ازمان متساوی زوایاء متساویه را نرد مراکز ایشان و آنج طاهر می شوذ ما را از اختلاف حرکات ایشان بجهت آن است کی احداث می کنند در ازمان متساوی زوایاء مختلفه را نزد ابصار ما و این خالی نباشد از انك حرکت اودر دایرهٔ باشد کی مرکز او خارج باشد از ابصار ما و او محیط باشد بما و انرا فلك خارج مرکز

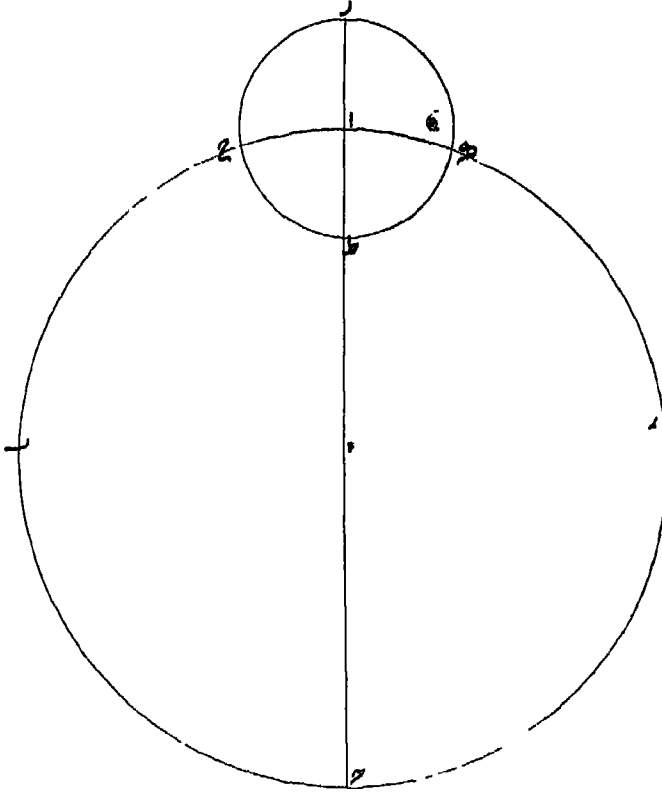
۱- بآفتاب ۲-که ۳- بآنکه ٤- کنند - ٥- گذرد ٦- مر ۷- ندارد
۸ ندارد ۹ - ندارد ۱۰- او ۱۱-کی ۱۲-ندارد

گو یند تا اىك حرکت او بر دا برهٔ باشد کی محیط باشد باو ابرا فلك تدویر
خوانند الاّ اىك مرکز او حرکت کند در دا برهٔ کی مرکز او برد ابصار
ما باشد بابرجهتی دیگر باشد ثالث مرکب ازین دوجهت الاّ آىك در شمس
اکتفا میتوان کرد بیکی ازین دوجهت عیرانك مرکب شود از ىشان جه ارصاد
شمس مارا جز ىك احتلاف ىمی ىماىد او را و حون حرکت میکند شمس از
هرجزوی ازاجزاء فلك البروج حرکت صغری ىاعظمی باىکی از دووسطی
وعود می کند ىمثل آن حرکت دران جزو ىعىنه دلالت کرد این بر اىك حرکت
او از فلك ىدویر مساوی باشد درسرعت مرحرکت مرکز تدویر را حول
مرکز بروج و از جهت اىح گفتیم ازعوداب مسیراب ىقطی[٢] ىاعىاىها از
دا بره بروج واجب شود هم[٣] کی مرکز فلکی کی محیط است ىما ثاب باشد
و سبیل در جمیع آىح اسعمال میکنیم ابرا ازین دوجهت سبیلی واحدست
حون ملاامت[٤] شرایطی کنیم کی رود باشد کی بیان کنیم در ما بعد

می خواهیم کی بیان کنیم کی حرکات مستوی کواکب جون در
فلك خارج مرکز باشد در ازمان مساوی[٥] حرکات مختلف بیند فرض
کنیم دا بره ا ب ح ر مرکز ه و قطر ا ه ع و ر برو بصر ما تا[٦] ابعد بعد
ىقطه ا باشد و اقرب قرب ىقطه ع و فرض کنیم کی کواکب بحرکت
مستو ىه‌حوىس قوس اب ح ع متساوی قطع کرد و قطع ایشان (شکل ٤٢)
در دو زمان متساوی کرده باشد پس می
گوئیم این دو حرکت ما را نزد ىقطه
د مختلف ظاهر شود جه وصل کنیم
خطوط ه ب[٧] ب ر ه ح ر پس زاویه
ا ر ب اصغر باشد از هر یکی از دو
زاویه ا ه ب ح ه ع مساوی و زاویه
ح ر ع[٨] از هر یکی ازیشان و اما
حرکات مستوی کواکب در فلك تدویر

(شکل ٤٢)

١ـ در ٢ـ ىقطی ٣ـ ىدارد ٤ـ ملازمت ٥ـ مساوی ٦ـ تا ـ ٧ ب ه ٨ـ اعظم است

هم در ازمان متساوی حرکات مختلف بینند الا انك حرکات (شکل ٤٣)

(شکل ٤٣)

بطی ایشان دربعد ابعد بینند چنانك در فلك خارج مرکز هرگاه کی حرکت کوکب بخلاف جهتی باشد کی مرکز فلك تدویر حرکت کند بآن جهت .

و اما هر دو کرا حرکت بجهت واحده باشند حرکت سریعه رادر ابعد بعد بینند و این روشن شود از این اصل موضوع و او ان است کی چون حرکت کنند فلك تدویر کی رح ط ک است بحرکت مستویه خویش بر دایره ا ب ح ء کی مرکز او [1] فلك البروج است از نقطه [2] ر ط باشد فرقی نباشد میان [3] او کی او را در ان بینند ومیان موضع مرکز [4] فلك تدویر لکن اگر کوکب بنقطه دیگر گردد چون نقطه ح گمان برند باو کی حرکت

۱ـ اومرکز ۲ـ ا سوی نقطه ب وکوکب نزدیکی ازدو نقطه ۳ـ موضع ٤ـ ندارد

او اسرع است ار حرکت مستویه او بمقدار قوس ا ح و اگر بنقطه ک گردد گمان برند باو کی حرکت او ابطاء است ار حرکت مسویه او بمقدار قوس ا ک

امااىك هدح ورقى سست مىاں هر ىکی ار ىں دو وحه روشں شود مارا بعد ارانك درصورت حروح ازمرکر سمت حطی" کی بیں المرکرىں باشد بنصف وطر فلك حارح مرکر حوں سست ىصف وطرفلك تدویر باشد بنصف وطر فلکی کی بر اں می گردد

و دیگر باىد کی حرکت فلك حارح مرکر بر توالی بروح باشد ومساوی حرکت فلك تدویر هرگاه کی هر دو حرکت در ارمان متساوی باشد وبا اں حرکت هرىکی ارىشاں مساوی حرکت کوکب باشد درفلك تدوىر و حرکت او در تدوىر برد ابعد بعد بر حلاف توالی بروح باشد

و حوں علم باں ار ىش رفت ما می گوئىم بدرستی کی اعطم احتلاوی کی مىاں حرکت مستوی است و مىاں حرکتی کی کوکب [1] را سند برهرىکی ارىں دو حهت برد بقطهٔ باشد کی بعد او بروىت ارابعد بعد ربع دائره باشد و رمانی کی ار نقطهٔ ابعد بعد باشد تا بقطهٔ مسیر وسط اعطم باشد ار رمانی کی ارىں بقطه باسد تا بقطهٔ اقرب قرب

فرص کنىم اولاً کی فلك حارح مرکر ا ب ح ء است حوں [2] مرکر ه وقطر ا ه ح و نقطه و [3] مرکر فلك بروح وفرص کىىم کی حط ب ر ء بر ان بگذرد [4] و [5] بر روایاء قائمه و کوکب حوں برد هر ىکی اردو بقطه ب ء باشد طاهر شود کی بعد او ار بقطه ا ربع دائره است پس می کوئىم کی اعطم احىلاف بیں الحرکىیں برد دو نقطه ب ء باشد حه وصل کنىم حط ه ب ه ء پس راویه ا ه ب موتر او باشد قوس [6] حرکت مسوی و راویه ا ر ب موتر او باشد قوس حرکىی کی می سىىد و احىلاوی کی

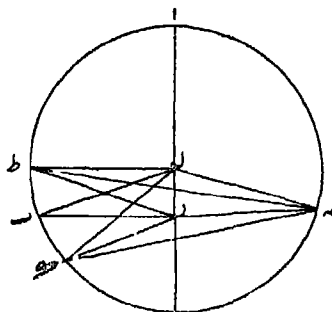
١ـ کواکب ٢ـ حول ٣ـ ر ٤ـ ىدارد ٥ـ ىدارد ٦ـ وقوس

میان اشان است زاویه ه ب ر است و می گوئیم کی ممکن نیست کی بر
محیط این دایره زاویهٔ باشد کی خط [1] ه ر موتر ان باشد و اعظم باشد از
هر یکی از دو زاویه ه ب ر ه ء ر اگر ممکن باشد فرض کنیم کی برد دو
نقطه ط ک باشد دوزاویه ه ط ر ه کر و خط ط ء ک ء وصل کنیم پس
زاویه ط ء ر اعظم باشد از زاویه ء ط ر وزاویه ه ء ط ه ه ط متساویان اند
و چنند زاویه ه ء ر [8] اعظم باشد از زاویه ه ط ر و دیگر بجهت اینك
زاویه ء ک ر اعظم است از زاویه ک ء ر وزاویه ه ک ر ء ک ء متساویان اند
پس زاویه ه ء ر اعظم باشد از زاویه باشد از زاویه ه ء را وممکن باشد کی
بر محیط این دایره زوایائی باشد اعظم از هر یکی از دو زاویهٔ کی برد دو
نقطهٔ ب ء باشد و این است انچ خواستیم کی بیان کنیم

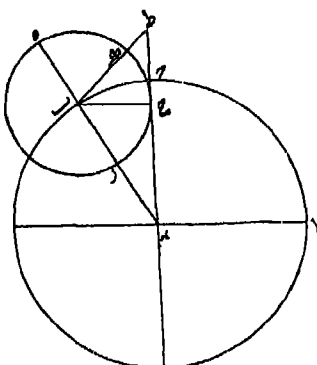
و [2] اینجا روشن شد کی زمانی کی [3] از نقطه ا است تا نقطه ب اعظم
است از زمانی کی از نقطهٔ ب است تا نقطه ح ضعف اعظم اختلاف بین -
الحرکتین اعنی ضعف زاویه ه ب ر ودیگر آنرا بیان کنیم بجهت فلك تدویر
بانك فرض کنیم کی دایره ا ب ح حول مرکز ء دایره است کی مرکز او
مرکز بروجست و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ب و کوکب [4] برد نقطه
ح کی بعد اوار نقطه ا کی ابعد بعد ست ربع دایره است و ء ح وصل کنیم
وگوئیم کی [5] مماس فلك تدویر است واینجا اعظم اختلاف باشد بین الحرکتین
چه ب ح وصل کنیم پس زاویه ه ب ح مساوی زاویه ا ء ب باشد کی موثر
اوست قوس حرکت مستوی از فضل اینك قوس ا ب ه ح [6] متشابهان اند وزاویه
اء ح موتر اوست قوس حرکتی کی می بینند واختلافی کی میان اشاست
زاویه ب ء ح است و او اعظم اختلاف بین الحرکتین و زاویه اء ح قائمه
است پس زاویه ب ح ء قائمه باشد و ء ح مماس فلك تدویر واگر بیرون آریم
خط ب ط را عمود بر خط ه ر روشن شود کی قوس ب ح شبیه است

١- ر ه ٢- ندارد ٣- از اینجا ٤- ندارد ٥- کواکب ٦- او ٧- متشابهان

بقوس ىح وقوس ىح فضل قوس ەىح است بر ربع دایره و نقصان قوس رح از ان و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

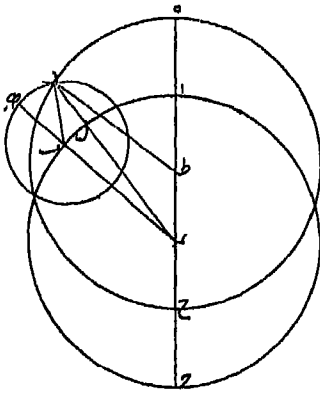
واما در حرکات جزوی برهردو جهت جمیعاً هم امری واحد لازم آید یعنی زمان حرکت در یکی ازیشان [1] مثل زمان حرکت باشد در ان دیگرواختلاف‌بین‌الحرکتین متساوی باشد درهریکی [2] : فرض‌کنیم دایرۀ کی‌مرکز اومرکز فلك بروجست بران ابح حول مرکز ء وفلك‌خارج مرکز مساوی‌او ە رح [2] حول مرکز طء قطری‌کی مارست بمرکزایشان هردو و بنقطه ە [3] کی ابعد بعدست خط ەاطءحد و فلك تدویر دى کی مرکز او نقطه ب است (شکل ٤٤)

و نصف قطر او مثل طءو خط ءبى وصل کنیم و گوئیم کی کوکب ابدا بر نقطه د باشد برجهتین جمیعاً جون حرکت کند دریشان هردو درازمان متساوی قسی‌متشابهه جه وصل کنیم

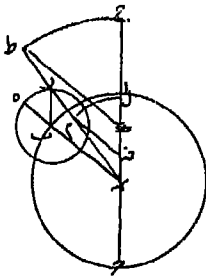
(شکل ٤٤)

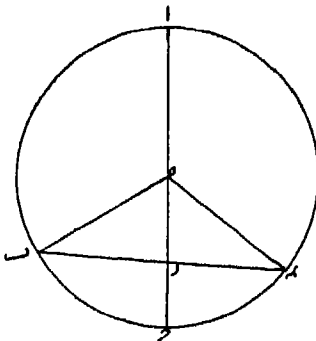
خطوططر [4] ءب رء [5] بس سطح بءطرمتوازی الاضلاع باشد وزوایا ەطر اءب ربى متساوی و (شکل ٤٤) ایشان‌بر مراکزاند بس قسی ەر رى اب متشابه باشندوحینئذ کوکب‌بنقطه ء [6] اند در ازمان متساوی ببنند کی او قطع کرده است از فلك البروج قوس واحده بر هر دو جهت [7] جمیعاً و ان قوس آن است .

(شکل ٤٥)

وروشن شد دیگر کی‌اختلاف بین‌الحرکتین متساوی است در هر یکی ازیشان جه مقدار (شکل ٤٥)

١ـ ندارد ٢ـ طول ٣ـ ده ٤ـ رب ٥ـ ز د ٦ـ زاید ٧ـندارد .

(شکل ٤٦)

اختلاف بجهت فلك خارج مرکز
زاویه ءرط [١] است و بجهت فلك
تدویر زاویه [٢] ب ءرکز [٣] اشان
متساویان اند و اینست انچ خواستیم
کی بیان کنیم . (شکل ٤٦)

اما جون روشن شد کی انچ
لازم [٤] آید درحرکات جزوی برهر
دووجه جمیعاًشیٔ واحدست وقسی کی
نسب متشابه باشد[٥] ومقادیر متساوی بدانك ان بعینه هم لازم آید [٦] اگر
نسب متشابه باشد فقط ومقادیر دران غیر متساوی .

(شکل ٤٧)

فرض کنیم دایرۀ کی مرکز او مرکز فلك
بروج است اب حـ حول مرکز ء وقطر او کی (شکل ٤٧)
مارست با بعد بعد ا ء حـ و فرض کنیم کی مرکز
فلك تدویر کی نقطه ب است قطع قوس اب کرده
باشد و کوکب قطع قوس ه ر بس او شبیه باشد
بقوس اب جون از مان عودتین دریشان هر دو
متساوی باشد و وصل کنیم خطوط ء ب ه ب ر ر ء
و حینئذ کوکب را بر خط ء ر ببنند می گوئیم کی (شکل ٤٨)
اورا ابد برین خط ببنند خواه فلك خارج
مرکز اعظم باشد از دایره ا ب حـ و خواه
اصغر از ان اکنون فرض کنیم فلکی اعظم
و ان ح ط [٧] حول مرکز ک و فلکی
اصغر و ان ل م است حول [٨] ند و برون
آریم خط ء ر ط و اح و وصل کنیم خط
ط [٩] ک ند ک م ند و بجهت انك نسبت ء ب ب که

(شکل ٤٨)

١- د ط ر ٢- زاویه ٣- و ٤- می ٥- باشند ٦- که ٧- است ٨- مرکز ٩- خطوط .

حون سبب ط ک اسب به ک ء وحون سبت م ىہ به ىہ ک وراوبه ب ر ء
م ء ىہ مساوی بس رواىاء مثلثاب باب متساوی باشند و رواىاء ب ء د
ر ط ک ء م ىہ مساوی بس حطوط ب ء م ىہ ط ی متواری باشند[1] و ار
اىحهب رواىاء ا ء ب ا ىہ م[2] مساوی باشند و اىشان بر مرا کراىد بس[3]
اب ل م ح ط متساىه باشد و حىىئذ کوکب قطع هر ىکی ار دوقوس ح ط
ل م[4] در رماىی کی مساوی باشد رماىی را کی قطع کند کوکب و فلك
ىدو بر هر ىکی را ار دو قوس ا ب ہ ر و او را اىدا برحط ء ر ببىىىد و
اینسب اىح حواستىم کی ىيان کنىم و ىحقىق عارض مىشود

دىگر اىك هرگاه کی کوکب را ىبىىد کی قطع کرده باشد دو قوس
مساوی ار اىعد ىعد و اقرب قرب احىلافی کی لارم اىد بىن الحرکتىن
مساوی باشد در وقتىن جمعاً بر هرىکی ار آن دو جهب .

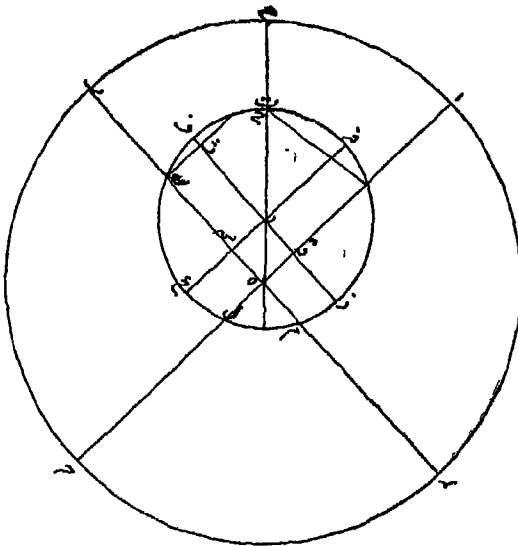
فرض کىىم اولا برجهب فلك حارح مرکر داىره اب ح ء حول
مرکر ہ و قطر اوکی مارىب باىعد ىعد اہ ح و ىقطه ر برو مرکر فلك
بروح و ىگدراىىم براں[5] حط ب ر ء هر حکو ىکی اىفاق افتد و ىىوىدىم
حط ہ ب ہ ء بس هرىکی ار دو راوىه ا د ب[6] ح ر ء متساوی ار اں مىىرى
باشد کی بىىىدار اىعد ىعد و اقرب قرب و احىلافی کی مىاں هر یکی
ار شاں است و مىاں هر ىکی ار دو راوىه اہ ب ح ہ ء کی ار اں مىىر
مستوی است احتلافی واحد اسب اعىی هر ىکی ار دو راوىه[7] ہ ب ر
ہ ء ر متساوی و اما برجهب فلك تدوىر

---

۱ ـ ىدارد ۲ ـ ا ك ط ۳ ـ قسی ٤ ـ کىد ٥ ـ براف ٦ ـ د ب ۷ ـ ہ
ب ہ د ر

(شکل ٤٩)

فرض کنیم کی ا ب حـ حول مرکز ء دایره است کی مرکز او (شکل ٤٩) مرکز فلك بروج است و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و برون اریم خط ء ح ب ر [1] و هز جکونکی اتفاق و بپو ندیم خط ا ر [2] ا ح بس هریکی از دو زاویه ا ر ح ا ح ر متساوی مر [3] مسیری [4] راست کی او را بینند از ابعد بعد و [5] اقرب قرب جه اختلاف میان هر یکی ازیشان و میان هر یکی از دو زاویه ه ا ر ء ا ح کی مسیر مستوی را اندا اختلافی واحداست اعنی زاویه ا ء ح واینست (شکل ٥٠)

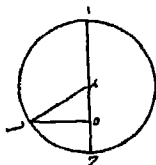
(شکل ٥٠)

انج خواستیم کی بیان کنیم حـ [6] درانج ظاهر می شود افتاب را ازاختلاف حرکت.

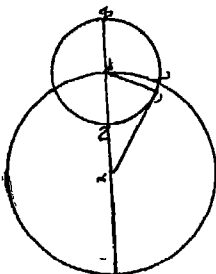
و جون دانستیم انج تقدیم کردیم باید کی اتباع ان کنیم بقول دراختلاف حرکت شمس جه اویکی است جه ما می یابیم کی زمانی کی از حرکت صغری اوست تا بحرکت وسطی او اطول است ابدا از مانی کی از حرکت

١ـ ندارد ٢ـ از ٣ـ هر ٤ـ ه ٥ـ واز ٦ـ ندارد

وسطی اوست یا بحرکت عظمی او و این موافق است کی امر او جاری باشد بر هر یکی ازجهتین جمیعا الاّ انج ماخذ آن اقرب است آن است کی آنرا بر جهت فلك خارج مرکز کنند [1] جه او ابسط [2] است و بحرکتی واحده تمام می شود .

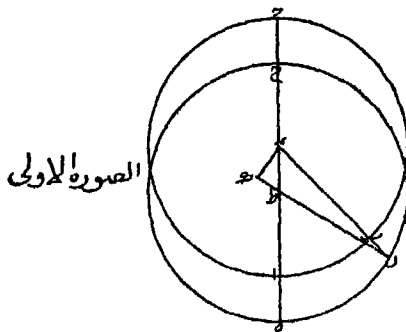
وجون مقدم درین معنی آن بوذ کی بیان کنیم اولا مقدار خروج مرکز دایره او ازمرکز فلك البروج و بدانیم دیکر کی بر کدام نقطه از فلك‌البروج بینند ابعد بعد ازفلك خارح مرکز او بس ما انرا بیان کنیم برین کونه . فرض کنیم کی دایره فلك البروج ا ب ح ء است حول مرکز ه و دو قطر او کی ا ح ب ء اند متقاطع بر زوایاء قایمه

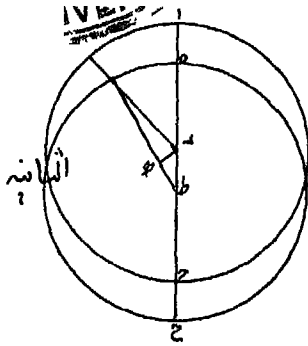
و فرض کنیم کی نقطه ا اعتدال ر بعی است و نقطه ب [3] انقلاب صیفی و نقطه ح اعتدال خریفی و نقطه ء انقلاب شتوی وجون (شکل ۵۱) بدرستی یافتیم کی زمانی را که دران افتاب قطع قوس ا ب ح کند اکثرست از زمانی کی در ان قطع قوس ا د ح کند وزمانیکه درآن قطع قوس ا ب کندا کثر است از زمانی که درآن‌قطع قوس ب ح کند بس‌مرکز دایره اوحینئذ میان خط ا ه ه ب افتد

(شکل ۵۱)

وفرض کندم کی نقطه د است وتو هم کنیم بران دایره (شکل ۵۲) فلك شمس خارج مرکز و ان ط ک ل م است وبرون آریم دو قطر ن ه ع ن ف ر موازی‌دوقطر ا ح ب ء و برون آ ر یم دو عمود ط ش ت [8] ک ث ح و ه ر وصل کنیم و اخراج کنیم [9] تا نقطه ح بس شمس حرکت کند دردایره خویش حرکت مستوی درازمان متساوی و از [10] قطع نصف دایره

(شکل ۵۲)

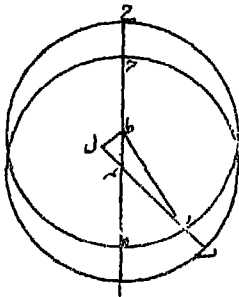
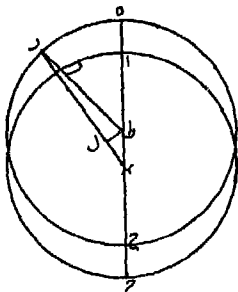
۱ـ کنند ۲ ـ بسیط ۳ـ دب ٤ـ ب ٥ـ با ٦ـ واو .

بروج کی ا ب ح است در زمانی اکثر می کند از ابح در ان قطع
نصف دیگر می کند پس واجب باشد کی ان افتاب از دایره حوس در ان
زمان اکثر از نصف ان قطع کند وان قوس ط ک ل است وفصل میان
او ومیان قوس ا ب ح معلوم است وان مجموع دو قوس ط ب ل ع است
وهم برین وجه فصل میان قوس ا ب ط ک معلومست وآن مجموع دو قوس
ط ب ک ف است وجنبند هر یك از بیان معلوم باشد وجیبهاء ایشان هم
معلوم باشد و ایشان هردو مثل دو خط ه ‍ﮩ ‍ﮩ ر اند و زاویهٔ ه ‍ﮩ ر
قایمه است پس خط ه ر معلوم باشد و ان مقدار ما بین المرکزین است
وزاویه ‍ﮩ ه ر[1] معلوم است جه مثلث ه ‍ﮩ ر معلوم الصوره است پس قوس
ب ح از فلك البروج معلوم باشد ونقطه ب معلوم است پس نقطه ح معلوم
باشد و او ان است کی بران نسبت ابعد بعد را از فلك خارج مرکز او[2]
انست ابح حواستیم کی بیان کنیم (شکل ٥٣)

(شکل ٥٣)

و بدرستی[3] از بی ان می رود
کی با اسم اعظم اختلاف را
بین الحرکتین جمعا و اینك برد
کدام نقطه باشد این اختلاف
فرض[4] کنیم اولا بر جهت فلك
خارج مرکز دایره ا ب ح حول
مرکز ع وقطر او کی مارست ما بعد
بعد ا ع ح ونقطه ه برو مرکز فلك البروج وار ان عمود ه ب برون ارىم
و ع ب وصل کنیم و جون هر یك از دو خط ه ع ع ب معلومست و زاویه
ع ه ب قایمه است پس مثلث ه ب ع معلوم الصوره باشد پس زاویه ع ب ه معلوم

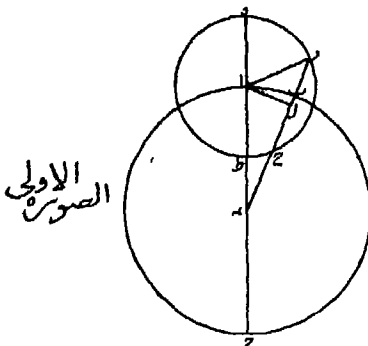
۱ـ ه س ه ر ۲ـ است ۳ـ کی ٤ـ وفرض

باشد و ان اعظم زوایاء (شکل ٥٤)
اختلاف است کی واقع شود نزد نقطه ب .
و همچنین دیکر زاویه ا ء ب معلوم
باشد اعنی قوس ا ب کی مسیر مستوی
راست و نقطه ا معلومست بس نقطه ر از
فلك خارج مرکز معلوم باشد .

(شکل ٥٤)

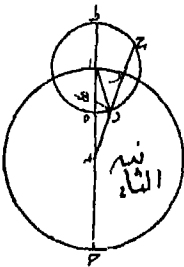
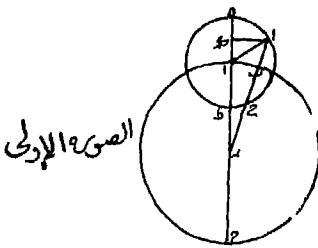
(شکل ٥٥)

و اما بر جهت فلك تدویر هم برین نحو
امر درآن رود جون نسبت مقادیر [1] باقی باشند بر حال
خویش فرض کنیم کی دایرهٔ کی مرکز (شکل ٥٥)
او مرکز فلك بروج است ا ب ح باشد حول
مرکز ء و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و
برون اریم خط ء ر ب کی مماس او شود و ا ر
وصل کنیم و جون هر یك از ا ء ا ر معلومست وزاویه ا ر ء قائمه است
بس مثلث ا ء ر معلوم الصورة باشد و زاویه ا ء ر معلوم وان اعظم زوایاء
اختلاف است کی واقع شود نزد خط ء ر و همچنان دیکر زاویه [2] و ا ر
معلوم باشد اعنی قوس ه ر کی مسیر مستوی راست
و نقطه ه معلوم است بس نقطه ر از فلك تدویر
معلوم باشد . ء

(شکل ٥٦)

ء [3] درمعرفت اختلافات جزوی

و اما علم باختلاف جزوی بر جهتین
جمیعا روشن شود (شکل ٥٦) هم جون قسمی
از فلك خارج مرکز وفلك تدویر معلوم باشد

١ـ و ٢ـ ه ا ر ٣ـ ندارد.

(شکل ۵۷)

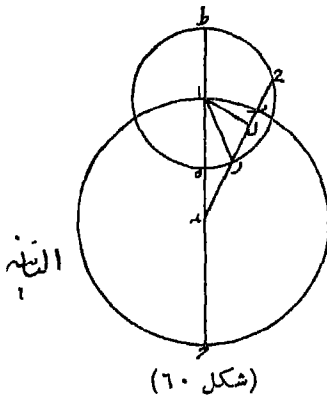
فرض کنیم اولا بر جهت
فلك خارج مرکز دایرة کی مرکز
ان مرکز فلك بروج است ا ب
حول مرکز ء و فلك خارج
مرکز حول مرکز ط و قطری
کی مارست بمرکز هر دو
ه ر ح (شکل ۵۷)

و بنقطه ا بعد بعد ه ا ط ء و فرض کنیم قوس ه ر
در صورت اولی ازنزد ا بعد بعد و درثانیه نزد اقرب
قرب کی معلوم است و وصل کنیم خط ء ب ر[1] ر ط و
عمود ء ک برون اریم و زاویه[2] ط ک ء قایمه است
(شکل ۵۸) بس مثلث [3] ک ط ء معلوم الصورة

(شکل ۵۸)

باشد و ط ء معلومست بس هریکی ازدو خط ء ی (شکل ۵۹)
ط هم معلوم باشد و ط ر معلوم است
بس ی ر (معلوم باشد الصو[4] رة[5])
بس زاویه ی ر ء معلومه باشد و ان
زاوید[6] اختلاف است مرقوس ه ر را
و همجنان دیکر زاویه ا ء ب معلوم
است در صورت اولی و ثانیه اعنی قوس

(شکل ۵۹)

ا ب از فلك البروج . و بدرستی کی بدانیم دیکر کی هر کاه کی زاویه
حرکت مرئیه با زاویه اختلاف هر کدام از بشان کی معلوم باشد ان

۱- ر ۲- ه ط ر معلوم است وزاویه ۳- ندارد ۴- ندارد ۵- ومثلث ز ك
معلوم الصورة ۶- زاویه .

(شکل ٦٠)

دوراویه باقی هم معلوم باشند چه برون آریم درمثل صورت مقدمه عمود ط ل وفرض کنیم اولاً[1] زاویه حرکت مرئیه[3] در صورت اولی وثانیه (شکل ٦٠) و ان زاویه ا ء ب است[2] معلوم است پس مثلث ء ط د معلوم الصوره باشد ونسبت ء ط به ط ل معلوم باشد و ب ط د هم معلوم است پس نسبت ل ط به ط ر معلوم باشد وزاویه ل ط ر قایمه است پس مثلث ل ط ر معلوم الصوره باشد و زاویه ط ر ل[1] اختلاف است مرقوس ه ر را معلوم وهمچنان دیگر زاویه ه ط ر اعنی قوس ه ر از فلك خارج مرکز معلوم باشد

و[2]اما اگر زاویه ط ر ء معلوم باشد[2] روش[3] هم کی هر یکی از دو زاویه ا ء ب ه ط ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشند و دیگر فرض کنیم برجهت فلك تدویر دایره کی مرکز او مرکز فلك البروج است ا ب ح حول مرکز ء و قطران ا ء ح و فلك تدویر ه ر ح حول مرکز ا و فرض کنیم قوس ه ر را در[4] صورت اولی از برد ا بعد بعد و در ثانیه ا ر برد اقرب قرب کی معلوم است و وصل کنیم دو خط از[5] ء ب د و برون اریم عمود ر ك وزاویه ه ا ر معلوم است و زاویه ا ك ر قایمه است پس مثلث ا ك ر معلوم الصوره باشد و از معلوم است پس هر یکی از دو خط ا ك ك ر معلوم باشد و ا ء[6] معلومست پس ء ی معلوم باشد ونسبت او به ی ك معلومست وزاویه ء ك ر قایمه است پس مثلث ك ء ر معلوم الصوره باشد وزاویه ك ء ر کی زاویه اختلاف

١- کی ٢- ندارد ٣- که زاویه ٤- ندارد ٥- شود ٦- در آن ٧- ندارد
٨- هم

قوس ه ر است معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ا ر ح کی زاویه [۱] حرکت مرئیه است معلومست در صورت اولی و ثانیه .

وبرین جهت دیکر هرکاه کی احدی الزاویتین الباقیتین معلوم باشد سایر [۲] زوایا هم معلوم باشد [۲] . جه برون اریم در مثل صورت متقدمه عمود ا ل و فرض کنیم اولاً کی زاویه حرکت مرئبه معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه و ان زاویه ار ح است بس مثلث ا ل د معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر به ا ل [۳] معلوم و ند ا ء هم معلوم است بس نسبت ا ل به ا ء معلوم باشد و زاویه ا ل ء قائمه است بس مثلث ا ء ل معلوم الصورة باشد و زاویه ا ء ر کی زاویه اختلاف قوس ه ر [٤] معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ه ا ر اعنی قوس ه د از فلك تدویر معلوم باشد و اما اکر زاویه ا ء ر معلوم باشد بدرستی کی روشن شود هم کی هریکی از دو زاویه ا ر ح ه ا ر در صورت اولی و ثانیه معلوم باشد واینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

و جون روشن شد انج تقدیم کردیم ممکن باشد کی جدولی کنیم اختلافات جزوی را و از ان بدانیم مقدار اختلاف حرکت جزوی مرئبه افتاب انکاه قصد کنیم بانج حاصل شود ما را از حرکات مستوی شمس کی مبتدی باشد از اوج او و تا [۵] هر کدام وقت کی خواهیم بعد از القاء ادوار ازان بس اکر ان اقل از صدوهشتاد باشد نقصان کنیم ازان مقدار اختلاف حرکت جزوی واکر اکثر باشد زیادت کنیم بران انج حاصل شود موضع آفتاب باشد کی او را دران ببینند از فلك البروج دران وقت .

واما حاصل شمس بحسب حرکت وسطی او روشن شود ان از شکل سیزدهم ازین مقالت . ه [٦] **در اختلاف الایام بلیالیها** . باید کی بدانند کی جمیع حرکات مستوی جاریست امر در آن بر ایام بلیالیها المتساویه و نسبت [۷] امر در ایام بلیالیها علی هذا جون غیر متساوی باشند [۸] بحقیقت جه از

۱ـ کی زاویه ۲ـ ندارد ۳ـ بال ٤ـ اسب ٥ـ و تا ٦ـ ه ۷ـ بیست ۸ـ باشد

چىرهای روشن است کی دوره واحده فلك را عودة باشد ارعوداب معدل النهار باڤق با بدایره بصف النهار و بوم واحد بابله عای الاطلاق عوده است ار ارعوداب شمس باڤق با بنصف النهار بس ار فىل اں شبانروز مسوی زمان دورۀ باشد ار ادوار فلك و معدار[1] ار دایره[2] معدل النهار مساوی ڤوس کی قطع کند شمس ابرا ار فلك البروح در یومی واحد بلیاه وان سقریب بنحاه و نه دقیقه است و شبانرور مخالف زمان دورۀ باشد ار ادوار فلك و مطالع ابح شمس قطع اں کند در شبانروزی با در افق یا در وسط سما بس سبب احتلاف ایام ولیالی دوحیر گردد یکی ار ںشاں احتلاف حرکت افتاب در شب و رور[3] دیگر احتلاف مطالع اں قسی در افق یا در وسط السما و بهر یکی ارں دو امر احتلافی کی میان شبانرور[4] مسوی و شبانرور مختلف باشد محسوس ىاشد لکن حوں ایام بسیار حمع شود[5] حس را روشنی واصح و اما اکثر ابح لارم آید ار قبل احتلاف حرکت سمس اما در میان ایام مستوی و مختلف حهار حروسب و بصف و ربع تقریب و این صعف اعظم احتلاف شمس است و اما در میان ایام طوال و قصار صعف اں اسب اعنی حرو و سم حه حرکت مستوی سمس

اما در بصفی کی مابلی ابعد بعدست رابدست بر حرکت مختلفه بحهار جرو بصف و ربع واما در بصفی کی مابای اقرب قرب است باقص است اران بهمین مقدار

و اما اکثر ابح لارم آید ار قبل احتلاف مطالع قسی کی افتاب قطع آں می کند اگر ابتدا ار طلوع افتاب کنیم با ار عروب او اکثر احتلاف عارض سود در دو بصف فلك البروح کی منقسم اند بدو بقطه انقلاب

اما احتلافی کی میان مطالع هر یکی ارسان است ومیان احرای

۱ـ قوس ۲ـ ندارد ۳ـ و ٤ـ ی ٥ـ روشن شود

کی صد و هشتادست ان مثل اختلافی است کی میان نهار اطول است
با اقصر و میان نهار معتدل .

واما اختلافی کی میان مطالع نصفین است ان مثل اختلافیست کی
میان اطول نهار ست و اقصران . واگر ابتدا از توسط آفتاب سمارا اکثر
اختلاف عارض شود در[1] دوبرج کی از جنبتن هریکی از دو نقطه‌انقلاب
یا[2] عتدال باشند .

اما اختلاف مبان مطالع دوبرج کی از جنبتی الانقلاب‌اند و میان
مطالع متوسطه جهار جزوست‌ونیم بتقریب .

و اما اختلاف میان مطالع دو برج کی از جنبتی الانقلاب اند
و میان مطالع دو برج کی از جنبتی الاعتدال‌اند نه[3] جزو باشد بتقریب .
جه مقدارزیادت برجین اولین بر مطالع وسطی مثل نقصان برجین اخرین
است از ان بتقریب . بس‌هرگاه کی مبادی را از طلوع افتاب یا از غروب
او کنیم مقدار اختلاف باشد کی بساعات بسیار برسذ و دیگر اختلاف در
جمیع‌بلدان یکی نباشذ واگر مبادی‌را از توسط شمس سمارا کنیم اختلاف
واحد باشد در جمیع بلدان .

وما می‌یابیم کی اکثر انج مجتمع می‌شود ازین دو اختلاف اعنی
حرکت شمس و اختلاف مطالع در کره مستقیمه در ما بین الایام بلیالیها
مستوی و مختلف اما بنقصان هرگاه کی افتاب در قسمی باشد کی از نصف
دلوست تا اخر میزان و اما بزیادت هر گاه کی افتاب در قسمی باشد کی
از اول عقرب است تا نصف دلو . و آنچ عارض می شوذ در آن اما از قبل
اختلاف حرکت شمس سه جزوست و ثلثان جزوی بتقریب .

و اما از قبل قمر در وسط السما جهار جزوست و ثلثان جزوی
بتقریب بس اگر انج مجتمع شوذ از ان هشت جزو باشد و ثلثی و آن

۱- از ۲- یا ا ۳- ندارد .

نصف ساعتیست و نصف تسع ساعتی معتدله اما اختلافی کی میان طول ایام و قصار آن باشد ضعف ان است کی یاد کردیم . و این مقدار اگر استعمال نکنیم انرا در حرکت شمس و غیر او از کواکب لاحق نشود از جهت آن ضرری محسوس امادر حرکت قمر گاه باشد کی عارض شود در ان ازخطا بسبب این اختلاف مقداری کی برسد در بعضی احیان بسه خمس جز و واحد. وجون امر برین وجه بود محتاج شدیم بانك بیان کنیم کی جکونه تحویل کنیم[1] ایام بلیالیها معلوم مستوی و مختلف را بعضی ببعضی بر ان تقدیر کی مبادی‌الایام بلیالیها از وقت نصف‌النهار باشد .

بس جون خواهیم کی تحویل کنیم الایام بلیالیها مختلفه معلومه بمستویه ما بشناسیم موضع شمس را بحرکت مستویه و حرکت مقومه او در اول ان ایام و در آخر ان انگاه فرا گیریم اجزاء حرکت مقومه را کی میان ایشان‌است انگاه نظر کنیم[2] کی جندست این فصل از ساعتی‌معتدله انج حاصل شود [3] و زیادت کنیم بر ایام مختلفه اگر فصل مطالع را باشد بر اجزای حرکت مستویه و نقصان کنیم از آن اگرفصل اجزاء حرکت مستویه را باشد برمطالع انج حاصل شودایام مستویه باشد و اگر خواهیم کی ایام مختلفه‌را از ایام مستویه بدانیم مافرا گیریم انج حاصل شده باشد ازاجزاء ساعت وعمل کنیم‌بان خلاف انج وصف‌کردیم . وابن اخرمقالت سیم است از مجسطی . [5]

مقالت‌جهارم[6]

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

هفت باب است و شش شکل

۱ [7] در ارصادی کی‌باید کی استعمال کنم در معرفت حرکات قمر.

۱ـ کنند ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ۵ـ والحمد الله رب العالمین ٦ـ ندارد
۷ـ ندارد

اما جون شناختیم [1] در انج از بیش رفت اختلافاتی کی عارض می شود در حرکت شمس ما اتباع ان کنیم بقول در انج عارض می‌شود قمر را .

بس می کوئیم باید کی طلب ما از بهر معرفت کلیت حرکات قمر از ارصادی کی میان ایشان زمانی طویل باشد واز ارصاد کسوفات او فقط جه موضع او از کسوفات‌او دانند جه ارصادی کی از مقارنه او باشد کواکب ثابته را یا از قبل کسوفات شمس دران خطا بسیار واقع می شود از جهت انك عارض قمر می‌شود از اختلاف منظر جه‌بعد کره قمر از مرکز ارض مثل بعد فلك البروج نیست از ان بس خطی کی خارج شود از مرکز ارض بمرکز قمر و منتهی شود بفلك البروج غیر خطی باشد کی خارج شود از ابصار باو ومنتهی شود بفلك‌البروج الا انك قمر در وقت رصد بر سمت‌الرأس باشد جه حینئذ خطان خطی واحد کردند .

واما اکر مایل باشد ان دو خط‌متقاطع شوندو‌مختلف بحسب‌بعداو از سمت‌الراس بس موضع اوبحقیقت موضع اونباشد کی‌اورا درآن بینند .

وجون امر برین وجه بوذ وکسوفات شمس از انجهت حادث‌می‌شد کی قمر ستر اومیکرد وقتی کی درمخروطی می بوذ کی میان بصر وشمس است‌این کسوفات‌جنان کشت کی مستوی‌ببود درکل بلدان در جمیع احوال.

واما کسوفات قمرعارض نمی‌شود دران چیزی ازآنها کی‌یاد کردیم جه قمرضوء ازشمس قبول می کند وقریب نصف کرهٔ او کی مایلی شمس است مضیء باشد و جون ان نصف مواجه ما باشد قمر را ممتلی بنیم بنور و مضیء اگراتفاق افتد درین وقت کی بعضی ازو یا کل او درمخروط ظل ارض‌افتد کی‌او ابدا قباله شمس است قمر منکسف شود بحسب وقوع او در ظل و مستتر شود از شمس و ازین سبب کسوفات قمر مستوی کشت احوال ایشان در جمیع نواحی ارض و ازین جهت باید کی محض از کلیت

---

[1] ـ بشناختیم.

حرکات قمر از کسوفات او باشد فقط جه وسط زمان کسوف او نزد مقابلهٔ مرکز او بوذ مر مرکز افتاب را بس بشناسیم موضع او را بحقیقت از موضع افتاب .

واما حرکات جزوی اوما بشناسیم انرا از ارصادی دیکر غیر ارصاد کسوفات او بران وجه کی روشن شود فیما بعد .

ب [1] در معرفت ازمان [2] ادوار قمر .

و بدرستی از بی انروذ کی بیان کنیم اصولی کی موافق باشد مران جزء را کی بنند [3] ازحرکات قمربس می کوئیم کی جون قمر جنین بوذ کی او را متحرك می دیدند حرکتی مختلف در طول وعرض جه قطع نمی کرد فلك البروج را در ازمان متساوی و نه عودات او در عرض در ازمان متساوی بوذ هم وممکن نبود کی چیزی را از ادوار قمر فرا کیرند هرکاه کی واقف نشوند بر زمانی کی دران اختلاف اوعاید کردذ . واو را بارصاد جزوی جنان می یافتند کی حرکت می کردذ [4] در هر جزوی از اجزاء فلك البروج حرکت عظمی و وسطی و صغری و باز می کردذ در جمیع اجزاء ان در غایت بعد او از ان در شمال و در جنوب و برنفس ان بس قدماء از اصحاب تعالیم طلب زمانی می کردند کی حرکت قمر در ان درطول مستوی باشد ابدا جه وقوف برحرکت اودراختلاف بعداز معرفت ان باشد بس ازجهت این اسباب قصدکسوفات قمر کردند دو [5] زمان متساوی کی در طرفین هر یکی ازیشان هر دو [6] دو کسوف باشد متساوی متشابه در جمیع احوال اعنی درعظم ودر ازمان ظلم و [7] جهات ایشان وبشناختند موضع قمر را بحقیقت در اوساط [8] کسوفات و عمل بر ان کردند کی هر یکی از شمس و قمر قطع کرده باشند . و [9] در زمانین متساویین بحرکت وسطی درطول دو مسافت متساوی وان دوایر تام باشد یادوایری کی بایشان قسی متساوی باشد ازفلك البروج وعمل بران کردند کی دورات اختلاف

١ـ ندارد ٢ـ زمان ٣ـ می بینند ٤ـ می کرد ٥ ـ وطلب کردند در ـ
٦ـ ندارد ٧ـ در ٨ـ اوقات ٩ـ ندارد

تمام شذه است بس فرا گرفتند و ان زمانرا و قسمت کردند بران دورات در طول و در اختلاف و تحصیل کردند حصه یوم واحد از ان .

اما این دوزمان متساوی ممکن نیست کی مانند الابعد از انك افتاب را در زمانین اختلاف مسیری لازم او نباشد یا لازم او باشد اختلافی واحد چه اگر او را اختلافی باشد ادوار او و ادوار قمر هم متساوی نبوذه باشند در زمانین جمیعا بجهت انك جون دو [1] زمان متساوی از سنین تامه باشد . و با هر یکی از شان نصف سنهٔ و مبدا احد الزمانین انگاه بوذه باشد کی افتاب در موضع مسیر اوسط او باشد کی در سمکه است و مبدأ زمان [2] دیگر انگاه کی افتاب در مسیر اوسط او باشد کی در سنبله است جه شمس نقصان کند در زمان اول از مسیر اوسط و چهار جزو و نصف و ربع و زیادت کند در زمان ثانی جهار جزو و نصف و ربع بس شمس قطع کرده باشد در زمان اول بعد از ادوار تامه صذ و هفتاذ و پنج جزو وربعی ودر زمان ثانی صذ و هشتاذ وجهار جزو و نصف و ربع و همچنان باشد قطع قمر بس مسیر قمر در زمانین جمیعا مسیری متساوی نبوذه باشد . و با ان باید کی حرکت شمس در احد الزمانین محیط باشد با دواری تام و با ان نصف دوری باشد کی ابتدا کند در ان از ابعد بعد و باز گردذ با قرب قرب دور زمان ثانی ازاقرب قرب و باز گردذ بابعد بعد وبا مبداء ان در زمانین جمیعا از موضعی واحد باشد بابعد موضع او و از ابعد بعد با اقرب قرب بهر یکی از دوجهت بعدی متساوی باشد تا اختلاف در زمانین یا نباشد اصلا یا واحد باشد .

وگاه باشد کی قمر رانیز عارض شود در زمانین جمیعا جنانك شمس را عارض شد [3] چه ممکن است کی قمر قطع کند در دو زمان متساوی در طول دو قوس متساوی و او را عودات اختلاف تامه باشد و این وقتی

۱ـ از ۲ـ اززمان ۳ـ شد

عارض شود کی مسیر او در هر دو زمـان جمیعا از موضع [١] واحد بـاشد و عود کند [٢] بان موضع در اخر هر یکی از ان [٣] دو زمان و این بان باشد کی ابتداء مسیر اودر احدالزمانین از موضع مسیراعظم باشد وانتهاء او بموضع مسیراصغر وابتداء مسیردر زمان دیکر از موضع مسیر اصغرباشد وانتهاء اوبموضع مسیراعظم . تا بانك بعد موضعی کی ابتدا کرد ازان مسیر او در احدالزمانین ازابعدبعد یااقرب قرب‌بجهتی مساوی بعدموضعی‌باشد[٤] کی منتهی شد[٥] بان مسیر او درزمان دیکر ازیکی ازدونقطه کی‌یاذ کردیم بخلاف آن‌ان جهت‌جه قمرجون حال اویکی ازحالاتی باشدکی یاذ کردیم ما[٦] اورا اختلاف نباشداصلاو یایکی باشد واز برای این قسی‌متساوی باشد و عودات اختلاف تام نباشد .

بس اکر ما خواهیم کی ازمـان عودهٔ اختلاف را بدانیم بـاید کی عارض نشود در زمانین جمیعا جیزی از انها کی یاذ کردیم بل کی بـاید کی اختیار کنیم‌ازمانی را کی‌جون عودات اختلاف دران‌عودت غیر تامه‌باشد عندذلك‌درمسیرطول‌اختلاف‌کثیرظاهرشود[٧] . واختلاف‌کثیروقتی‌باشدکی مبادی‌این‌ازمان‌ازاوقات‌حرکات‌قمر کثیرة‌الاختلاف‌باشدیادرعظم یادرقوت .

اما در عظم‌مثل انك ابتداء مسیر او [٨] حدالزمانین از موضع مسیر اصغر باشد و منتهی نشود بموضع مسیر اعظم و ابتداء مسیر او در زمـان دیکر از موضع مسیر اعظم باشد و منتهی شود [٩] بموضع مسیر اصغر بجهت انك‌جون فضلهٔ کی فاضل شود درطول بعداو [١٠] تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد یاثلثه ارباع اختلاف مابین مسیر قمر درطول در زمانین جمیعا ضعف اختلاف اعظم باشد .

و امـا در قوت مثل انـك ابتداء مسیر او در هر یکی از زمانین از موضع مسیر اوسط باشد الا انـك ابتدا از موضع وسطی بعینه نباشد بل در

١ـ مواضع ٢ـ بکند ٣ـ این ٤ـ ندارد ٥ـ ابتداکر از آن ٦ـ با
٧ـ نشود ٨ـ درا ٩ـ نشود ١٠ـ بعد از .

احدی ازمسیر بحاشئی باشد کی زاید باشد [1] بر [2] مستوی ودر دیگر بحشئی باشد کی زاید باشد [2] بر مستوی و در دیگر بحاشئی کی ناقص باشد ازو بجهت انک چون فضلهٔ کی فاصل شود درطول بعد [3] او تمام ادوار اختلاف ربعی واحد باشد تا ثلثه ارباع اختلاف مسیر قمر درطول دراحدالزمانین و مسیر او در زمان دیگر اضعف [4] اختلاف اعظم باشد

واگر فضلهٔ نصف دایره باشد اختلاف مابین المسیرین درزمانین اربعه امثال اختلاف اعظم باشد چون دو زمان باشند بران وجه کی وصف کردیم عودات طول وعودات اختلاف درشان هر دو مساوی باشد الاانک وجود جمیع شرایطی کی تقدیم کردیم عشرست [5] و متعسر

ج [6] در حرکت جزوی مستوی قمر.

و بعد از تقدیم [7] علم با زمان ادوار قمر سهل شود معرفت حرکات جزوی او وهمچه ماچون واگر بم اجزاء حرکت شمس مستویه مر یومی واحد [8] انج مجتمع شود اجزاء حرکت قمر مستویه باشد در طول در شهری واحد ازشهور قمری وچون قسمت کنیم انرا برعدد ایام شهر واحد قمری حصه اجزا مسیر قمر یوم واحد را معلوم [9] وچون ضرب کنیم هر یکی را [10] ازعدد ادوار اختلاف وعدد عودات عرض درعدد اجزا دور واحد وقسمت کنیم انرا برعدد ایام شهور قمری مر هر یکی ازیشان را اجزا حصه مسیر اختلاف و اجزا حصه مسیر عرض مر یوم واحد را معلوم باشد

و چون نقصان کنیم از اجزاء مسیر اوسط قمر یک روزه اجزاء مسیر شمس یکروزه باقی معلوم باشد و ان اجزا بعد اوسط یکروزه است میان ایشان وممکن باشد کی بداند ازانها جمیع این مسیرات درهر وقتی

ع [11] درانک انج لازم قمرست ازاختلافات شیٔ واحدست اگرچه

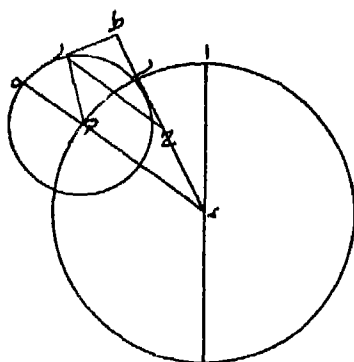
۱ـ باشد ۲ـ ندارد ۳ـ بعدار ٤ـ ضعف ٥ـ عسرست ٦ـ ندارد ۷ـ تقدیم ۸ـ را ء ضرب کنیم آنرا درعدد ایام شهرواحد قمری وزیادت کنیم بر آج ؟ مع شد عدد اجزاء دور واحد ۹ ـ باشد ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ ندارد

فلك‌تدو ر کسند باىد کی ىداىد اولا کی قمررا دواحتلاف‌است ىکی‌اىك عارس او می شود ار فىل فلك تدو ر اوىحسب موصع او ار اں و اىرا در احىماعاب و اسىقىالاب ىاىد حسى واحد اىدا حه ىعدى کی مىاں مرکر فلك تدو ر اوست و مرکر فلك الىروح درىں اوقاب ىعدى واحد ىاشد

ودىکر اىك عارص اومی شود ار فىل فلك حارح مرکر اوىحسب ىعد او ار اوىاب و او را ىاں‌می‌شناسىد کی می ىاىد رىادىى او ىراحىلاف اوّل در کل مواصع الا در احىماعات و اسىقىالاب و اعطم اىح می ىاىد درترىىعىں‌اسب‌ومىكں ىىسب کی اىں احىلاف‌ىداىد الاىعد ار اىك احتلاف اول ىداىد حه اىدا مىعلق اسب ىاو

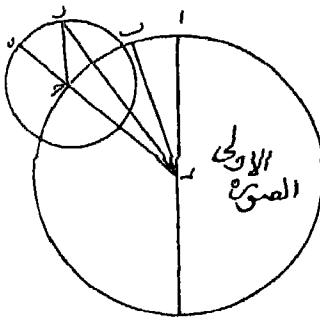
و اما احىلاف اول ممکں اسب کی او را مىفرد ىداىد و مع دلك ممکں اسب کی ىر حهت فلك ىدو ر ىاىد وىر حهب فلك حارح مرکرحه اىح عارس می سود در ىکی ار ىشاں مىل اں عارص می سود در اں دىکر حواه ار رماں‌عودىں مساوی ىاىد حىاىك درسمس وحواه محتلف حىاىك در قمر ىعد ار اىك ىساب مىساوی ىاشد [1] ىحهت اىك حوں عوده ومر در فلك الىروح اسرع ىود ار عودهٔ اىں احىلاف کی ىاد کردىم واحب ىىد کی ىر حهت تدو ر فلك ىاشد حه اں قوسی را کی مرکر فلك ىدو ر قطع می کىد ار فلکی کی مرکر [2] فلك الىروح [3] اعطم اسب ار قوسی کی قمر قطع اں می کىد ار فلك ىدو ر حوں ار رماں عودتىں متساوی‌باشىد ويا ىرحهب فلك حارح مرکر حه قوس کی قمر قطع اں می کىد ارفلك حارح مرکر شىىه ىاشد ىقوسی کی قمر قطع اں می کىد ار فلك تدو ر و مع فلك [4] اوح فلك حارح مرکر و مرکر او حمىعا متحرك ىاىىد ىحهتی کی قمر متحرك اسب ىاں ومقدار مسىر آں مساوی‌رىادهٔ مسىر قمر ىاشد درطول ىرمسىر اودر احتلاف واں رىادهٔ [5] اں قوس اسب کی مرکر

١ـ اشىد ٢ـ اومرکر ٣ـ اسب ٤ـ دلك ٥ـ ىر

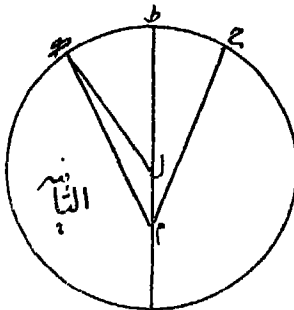
فلك تدوير قطع او می کند از فلکی کی مرکز او مرکز فلك البروج
است بر قوسی ازو شبیه بقوسی کی قمر قطع آن کند از فلك تدویر جه
وقتی مستقیم شود استواء امر دو [1] جهتین جمیعا کی امر برین وجه باشد
کی یاذ کردیم جه نسبت [2] بران تقدیر متسابه باشند و ازمان متساوی وتا
انج کفتیم باضطرار لازم ايد . (شکل ٦١)

شکل (٦١)

ما برکشیم دایره [3] کی مرکز او
مرکز فلك بروج باشد جون ا ب حـ
حول مرکز ء وقطر ا ء وفلك تدویر
ه ر حول مرکز حـ و فرض کنیم کی
قمرومرکز فلك تدویر او در زمانی
سواء قوس [4] ه ر ا حـ قطع کنند جه
قوس ا حـ اعظم است در شبه از قوس
ه ر بس فصل کنیم ازان قوس ب‌حـ شبیه به [5] ه ر و روشن است کی فلك
خارج مرکز درین زمان زاویه ا ء ب حرکت کرده باشد وان فصل مابین
الحرکتین است ومرکز او و [6] بعد ابعد او با خط ب ء کردند و ء ح را
مثل حـ ر سازیم وتوهم کنیم بر مرکز ح وببعد ح ر قوسی ازفلك خارج
مرکز مران [7] ر ط است و ء ب را برون اریم با ر ط [7] س روشن است
کی نسبت ر ح [9] ح ء جون نسبت ء حـ است بحـ ر و قوس ر ط شبیه است
بقوس ه ر جه [10] زوایائی کی نزد نقطه ح ء ح است مساوی اندس قمر در زمان
واحد بر جهتین جمعا بر نقطه د باشد وابنست انج خواستیم کی بیان کنیم
و اما اکرسبت متشابه [11] باشد فقط وفلك خارج مرکز و فلکی
کی مرکز اومرکز فلك بروج است متساوی نباشند دربن بنز عارض شود

۱- در ۲- نسبت ۳- را ٤- موافق س ٥- بدر ٦- ندارد ۷- وان ۸- تا
ب ط ۹- بج ۱۰- ه حـ و ۱۱- مشابه .

مثل انج درماتقدم عارض شذ رسم کنیم از برای هر یکی از جهتین صورتی مفرده . و فرض کنیم صورت او را [1] بران وجه کی کذشت و در صورت ثانیه دایره فلك خارج مرکز حـ ط ک حول مرکز د وقطر ط د ومرکز فلك بروج برونقطه م . وفرض کنیم کی نسبت ء حـ ء ه [2] جون نسبت ط د است به د م و فرض کنیم کی قطع کند در [3] قمر و مرکز فلك خارج او در مثل آن زمانی کی در ان قطع کنند و [4] قمر و مرکز فلك تدویر او اما قمر قوس ک ط (شکل ٦٢)

و اما مرکز قوس ط ح و وصل کنیم خطوط ح م م ک ک ل و روشن است کی زاویه ه حـ ر مثل زاویه ط د ک است و زاویه [5] ا ء حـ مثل زاویه [5] ط د ک ح م ط جمیعا بس قمر رابر جهتین جمیعا بینند کی قطع کند در هردو زمان متساوی دو

شکل (٦٢)

قوس متساوی اعنی زاویه ا ء د مساوی زاویه ح م ک (شکل ٦٣)

و فرض کنیم کی قوس ب حـ شبیه است بقوس ط ک و ء ب وصل کنیم بس بجهت انك زاویه ء حـ د ک د م متساوی اند و اضلاع محیط بایشان هردو متناسب بس زاویه [6] اء د مساوی زاویه ح م ک باشد . و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

شکل (٦٣)

٥ در تبیین اختلاف قمر اول بسیط .

١ـ اولی را ٢ـ یحـه ٣ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد ٦ـ ح ر د اعنی زاویه ب د ر مثل زاویه ل م ك باشد وزاویه ا د ب مثل زاویه ح م ط است پس زاویه

اماحون سان کردیم ابرا ماسان کنیم احتلاف اوّل کی قمر راعارض می شود و بحب ما ار ان بران بهیم که ار قبل فلك تدو برست بعد اراںك تقدیم کنیم اولا معانئی کی محتاج شوند بان و او ان اسب کی بوهم کسم کی درکره قمردایره است کی مرکز [1] فلك بروج اسب ودرسطح اوو[2] دایره دیگر مایل ار ان بمقدار میل قمر در عرض ومرکز او مرکز فلك بروج اسب [3] و او حول این مرکز بر حلاف توالی بروج می کردد حه مسیر او مساوی اسب بر فصای را که میان حرکت ومرست در طول و حرکت او در عرض وبوهم کسم فلك تدویر را کی متحرك اسب بردایره سائلة بر توالی بروج وان حرکتی اسب کی ابرا حرکت عرض نام کردیم

پس حون متحرك شود ناس حرکت مسامت مواضعی سود ارفلك البروج بحسب حرکت او کی ابرا حرکت طول حوانند و حرکت قمر در فلك تدویر اوچون درمایلی ابعد بعد باشد برحلاف توالی بروج باشد ومقدار حرکت اوان است کی موافق عوداب حرکات احتلاف اسب کی یاد کردیم ومنع نمی کند کی امر دران بران وحه باشد کی وصف کردیم حه عارض شود در بن مقدارارمیل احتلاقی کی اورامقداری اکثر باشد دراتج میان فلك مایل باشد و میان اتج بهر [4] قوسی رسد [5] ادوا فلك البروج

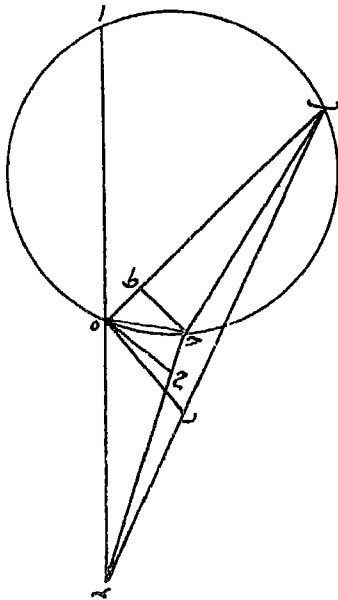
و حون بحقیقت بدانستیم این اشیاء را باید اکنون ما را کی بیان مقداراعظم این احتلاف کنیم وقرا کریم اربهر ان سه کسوف قمری کی ارمانی کی میان آنها باشد معلوم باشد

پس مقدار مسیر وقمر محتلف درهر یکی ار دورمان کی میان کسوف اول و ثانی اسب و میان کسوف ثانی و ثالث معلوم باشد و همچنان مقدار مسیر اومسیر احتلاف است ومقدارمسیراوسط اودرطول در رمانین جمیعا [6] معلوم باشد و فصل بین المسیرین اعنی اوسط و مختلف در زمانین جمیعا معلوم باشد

۱- او مرکز ۲- ندارد ۳- ندارد ٤- بر ٥- ار ٦- ندارد

فرض کنیم از بهر مثال کی فلك تدویر قمر ا ب حـ است و توهم کنیم کی نقطه ا موضع قمر است در وسط زمان کسوف اول ونقطه ب موضع او در وسط زمان کسوف ثانی و نقطه حـ موضع او در وسط زمان کسوف ثالث و فرض کنیم کی حرکت قمر درفلك تدویر ا [1] و نقطه ا است بنقطه ب و از نقطه ب بنقطه حـ بس هر یکی از دو قوس ا ب ب حـ کی مسیر اختلاف راست معلوم باشد وهمچنان فضل میان مسیر اوسط ومسیر مختلف معلوم باشد[2] در ان دو زمان کی دریشان قطع قوس ا ب ب حـ کند وقوس حـ ه ا کی مسیر اختلاف راست معلوم است هم و فضل میان مسیرین اعنی مختلف و اوسط معلوم باشد در زمانی کی در ان قطع قوس حـ ه ا [3] کنند.

و فرض کنیم کی مرکز فلك البروج کی بران مستوای می شود حرکت فلك تدوبر نقطه ء است و خطوط ء ه ا ء ت ء حـ وصل کنیم و همچنین خطوط ه ب ب حـ حـ ه و بیرون اریم ا عمده ه ح ه د حـ ط س بجهت انك قوس ا ب موتر قوس معلوم است از فلك البروج (شکل ٦٤)

شکل (٦٤)

وان فضل ما بین المسیرین است بس زاویه ا ء ب معلوم باشد و خط ه د کی موتر آن است معلوم و زاویه ه د ء قایمه است بس مثلث ه ء ر معلوم الصورة باشد و نسبت د ه معلوم به ه ر معلوم بس ه ء معلوم باشد و بجهت انك قوس ا ب از فلك تدویر کی مسیر اختلاف راست معلومست زاویه ا ه ب معلوم باشد و او مساوی هر دو زاویه ب ء ه ه ب ء است و زاویه ء ه روشن شد کی معلوم است بس زاویه ه ب ء معلوم باشد و زاویه ه د ب

١- آن - از ٢- و ٣- ح ه

قایمه است پس مثلث ب ه ر معلوم الصوره باشد و نسبت ه د معلوم به ه ب معلوم پس [1] معلوم باشد و بجهت انك قوس ح ه ا موتر قوس معلوم است از فلك البروج و ان فصل مابین المسیرین است زاویه ا ع ح معلوم باشد و زاویه ه ح ع قایمه است پس مثلث ع ح ه معلوم الصوره باشد و نسبت ه ع معلوم بح ه معلوم پس ح ه معلوم باشد

و بجهت انك قوس ا ب ح از فلك تدویر کی مسیر اختلاف راست معلومست پس زاویه ا ه ح معلوم باشد و او مساوی هردو زاویه ا ع ح و ه ح ع است و زاویه ا ع ح معلومست پس زاویه ه ح ع معلوم باشد و زاویه ه ح ح قایمه است پس مثلث ه ح ح معلوم الصوره باشد و نسبت ه ح معلوم به ه معلوم پس ح ه معلوم باشد و بجهت انك قوس ب ح از فلك تدویر معلوم است زاویه ب ه ح معلوم باشد و زاویه ه ط ح قایمه است پس مثلث ه ح ح [1] معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح [2] معلوم ع ه [3] معلوم پس ح ه معلوم باشد

و بجهت انك قوس ب ح از فلك تدویر معلوم است زاویه ب ه ح معلوم باشد و زاویهٔ ه ط ح قایمه است پس مثلث ط ح ه معلوم الصوره باشد و نسبت ح ه معلوم بط ح معلوم پس ط ح معلوم باشد و همچنان ه ط هم معلوم است پس ط ب باقی معلوم باشد و نسبت او بط ح معلوم است پس مثلث ب ط ح معلوم الصوره باشد و زاویهٔ ط ب ح معلوم پس قوس ح ه معلوم است پس قوس ه ا باقی از فلك تدویر معلوم باشد و وتر آن کی خط ه ا است معلوم پس هریکی از دو خط ا ه ه ع نسبت او بقطر معلوم باشد و این است کی خواستیم کی بیان کنیم

پس چون اتفاق افتد کی خط ه ا قطر فلك تدویر باشد مرکز او بران باشد و ازان مقدار قطر او بدانیم و اگر چنان نباشد ما برهان آریم از نقطه ع خطی کی برمرکز او بگذرد کی نقطهٔ ك است و ان خط ع م

۱ـ ه ب ۲ـ ط ح ه ۳ـ بح ه ٤ـ ه ح

ک ل است پس نقطهٔ ل ا بعد بعد باشد و نقطه م ا قرب قرب

و بجهت انك روشن شد کی هر یکی از دو خط ا ه ع ه [1] معلوم است سطح ا ع در ع ه اعنی سطح ل ع در ع م معلوم باشد و با مربع ک م کی نصف قطر است معلوم باشد و ایشان هر دو جمیعاً مثل مربع ک ع اند پس خط ک ع معلوم باشد و نسبت او بخط ک م کی نصف قطر فلك تدویرست معلوم است پس نصف قطر فلك تدویر معلوم باشد

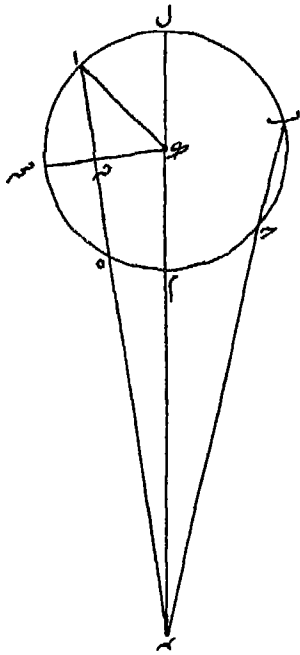
ودیگر ماسان کنیم کی چگونه بدانیم بعد قمر از ابعد بعد در وسط [1] زمان یکی از سه کسوفات و موضع او در طول بمسیر اوسط در آن وقت جه برون آریم در تصویر از نقطهٔ ک عمود ح ء و براسم انرا با نقطه ب و وصل کنیم ا

پس بجهت انك روشن شد کی هر یکی از خطوط ح ء ع ه ا معلوم است حصه ع ه ء هم معلوم باشد و نسبت او به ک ع معلوم است وزاویه ک ء ع قایمه است پس مثلث ح ع ء معلوم الصوره باشد [2] وزاویه ع ک ء معلوم پس قوس ب م از فلك تدویر معلوم باشد وتمام ان تا نصف دایره و ان قوس ب ا ل است معلوم باشد و قوس ا ب معلوم است چه او نصف قوس ا ه معلوم است پس قوس ا ل باقی معلوم باشد و ان بمقدار بعد قمرست از ابعد بعد در وسط زمان کسوف اول و قوس ل ب معلوم است و ان بمقدار بعد قمرست هم از ابعد بعد در وسط زمان کسوف ثانی وهمچنان بعد او در وسط زمان کسوف ثالث معلوم باشد

و بجهت انك روشن شد کی زاویه ع ک ء از مثلث ک ء ح [3] معلوم است پس زاویه ک ع ء کی نزد مرکز فلك البروج است معلوم باشد و ان فصل مابین مسیر مختلف و مسیر اوسط است در وسط کسوف اول وبجهت انك موضع قمر در وسط زمان کسوف معلوم است موضع او بمسیر

۱ـ ه د ۲ـ اوسط ۳ـ ندارد ٤ـ ح ه د

اوسط در ان وقت هم معلوم باشد و[1] در حاصل حرکات مستوی (شکل ٦٥)

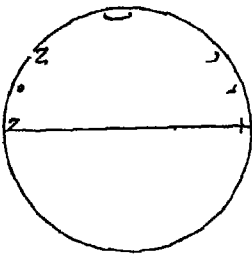
(شکل ٦٥)

قمر در طول و در اختلاف و بدرستی کی متصل می شود تا آن آنچ بدانیم کی هر گاه موضع قمر بحرکت وسطی او در وسط زمان احدالکسوفات

و همچنین بعد او از ابعد بعد فلك فلك تدویر او معلوم باشد و ما را وقتی معلوم باشد متقدم یا متاخر از ان وقت و مسیر[2] درطول ودر اختلاف درمابین الوقتین معلوم باشد موضع قمری بحرکت وسطی او در طول و بعد او از ابعد بعد از فلك تدویر اودران وقت مفروض هم معلوم باشد

د[3] در حرکات مستوی قمر در عرض

. اما علم بابن حرکات کی حرکت مرکز فلك تدویر ست در دایره مایله آن است کی چون دو کسوف باشد کی درمیان ایشان زمانی طویل باشد و با ان مقدار منکسف او[4] قمر در هر دو مساوی باشد وهردو مساوی باشد وهر دو نزد عقدهٔ واحده باشند از عقدتین و قمر هم در هردوشمالی باشد یا جنوبی از فلك البروج و بعد قمر از مرکز ارض در هر دو جمیعا بعدی واحد باشد چه این اشیاء چون برین وجه باشد کی وصف کردیم بعد مرکز قمر در وسط زمان کسوفین جمیعا از عقده واحده باشد بعینها بجهتی واحده بعدی مساوی وجدشد مسیر قمر در زمانی کی بین الکسوفین باشد محیط باشد بادوار تامه از ادوار عرض واما علم بموضع مرکز فلك تدویر از دایرهٔ مایله و بعد او از نهایت شمالی در وقتی معلوم بان است

۱- ندارد ۲- او ۳- ندارد ٤- از

کی حون دو کسوف باشند کی درشان [1] جمیع ابح دران دو کسوف بود کی سش ارشان است الاالك نکی اریشان عند احدی العقدتین باسد وان دیگر برد عقدهٔ کی مقابل اوست حه روشن شود ارشان هر دو و ابح کنمسم اس حدس

فرض کنیم کی دایرهٔ مایلهٔ قمر ا ب حـ است بر قطر ا حـ و نقطه ا عقده راس و نقطه ا حـ [2] عقده دنب و وصل کنیم اوبر دایشان هر دو [3] (شکل ٦٦) قوس متساوی ساحیهٔ نقطه ب کی نهایت شمالی است و ابشان دو قوس ا ء ہ حـ ہ اند و فرض کنیم کی مرکز قمر در کسوف اول بر نقطه ء باشد ودر کسوف ثانی بر نقطه ہ پس بعد قمر از ابعد بعد از فلك تدویر در [4] هر یکی از وقتین معلوم

(شکل ٦٦)

باشد [5] و فصل [6] میان او و میان مسیر مختلف هم معلوم باشد و فضلهٔ کی زیادت است بمقدار ادوار تامه میان مسیر اوسط او در عرض دراحدالکسوفین و میان مسیر اوسط او در عرض در کسوف دیگر معلوم باشد و فرض کنیم کی مرکز قمر بمسیر اوسط او درکسوف اول بر نقطه ء [7] باشد ودر کسوف ثانی بنقطه ح پس قوس ز ح کی فضله است میان مسیرین اوسطین در عرض معلوم باشد [8] هر یکی از دو قوس ء ز ہ ح کی فصل است میان مسیرین اعنی اوسط و مختلف معلوم است وقوس ء ہ کی مسیر مختلف است معلوم و باقی ماند هر یکی از دو قوس ا ء حـ ہ معلوم و ایشان بمقدار بعد مرکز قمر حقیقی اند از موضع عقده درکسوفین و واجب شود هم کی هر یکی از دوقوس ا ز حـ ح معلوم باشد وایشان بمقدار بعد مرکز قمر اند بمسیر اوسط او از موضع عقده در کسوفین

۱- باشد ۲- ح ۳- دو ٤- مکرر ٥- وهمچنان موضع او مسیر اوسط معلوم باشد) ٦- و فصل ۷- ز ۸- و

و همچناں دیگر بعد مرکز قمر در هر یکی از کسوفین از نقطه ب
کی نهایت شمالیست معلومست و فصل میان او و میان مسیر او در عرض
در زمان مفروض معلومست و این بعد مرکز قمرست در این وقت از نهایت
شمالی پس موضع مرکز فلك تدویر از دایرهٔ مائله او معلوم شد و اینست
انچ خواستیم کی بیان کنیم و بعد از انك شناختیم این حرکات را بطرقی
کی بیان کردیم ابرا باید کی بداند کی مقدار اختلافی شناختیم ابرا این
مقداری واحدست هر گاه کی انچ استعمال کنیم از کسوفاتی کی بانها قیاس
آن کنند [1] بر جهتین جمیعا کسوفاتی واحده [2] اعنی این کنیم کی انچ
استعمال کنیم بر احدالجهتین کسوفاتی باشد وانچ استعمال کنیم برجهت
دیگر [3] باشد چه ما هر گاه جنس کنیم کی انچ استعمال این می کنیم از
کسوفات بر جهتین کسوفات مختلف باشد ممکن باشد کی انچ از ایشان هردو
بیرون آید مختلف باشد[4] بسبب خطائی کی در نفس او صادر [5] باشد یا بسبب
خطائی کی در تحصیل طول زمان باشد

و چون اعتبار کنیم بکسوفات محققه بران جهتی کی عمل کردیم
ابرا روشن شود کی بسبب [6] اختلافی کی ظاهر می شود در ان استعمال
کسوفات مختلفه است بر جهتین جمیعا نه غیر ان واین اخر مقالت چهارم
است از مجسطی [7]

مقالت پنجم [1]

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

دوازده باب است و نورده شکل

ا [9] در اصلی کی عمل [10] بدان کنند در اختلاف قمر مضعف اما انچ
عارض قمر می شود از اختلاف اول بدرستی کی شناختیم ابرا از انچ در
پیش رفت از ارصاد کسوفات

۱ـ کنند ۲ـ باشد ۳ـ کسوفات دیگر ٤ـ ندارد ٥ـ ارصاد ٦ـ زمان باشد
۷ـ والحمدلله رب العالمین ۸ـ ندارد ۹ـ ندارد ۱۰ـ بان

و اما ایح عارض او مشود ار احىلاف ثابی ناىد کی ىحث ار اں کنىم ار حرکات حروی او و کوئىم کی ما ىاقتىم قمر را در اجىماعاب و اسىقىالاب کی ىالارم او ىمی‌شود ارىں احىلاف ثابی شیٔ محسوس ىالارم او می سود ىمقداری کی ممکں است کی مثل اں لاحق شود ار قىل احىلاف منظر قمر و ىاقىم او را دىکر ىار کی حوں در ترىىعىں ىاشد و اىفاق افتد کی درابعدىعد ىا اقرب‌قرب ىاسد ارفلك تدوىر اواورا احىلاف مسىری‌ىاشد[1] الىىه ىا او را احىلافی ابدلـ ىاسد و اکر اتفاق افتد کی در ىعد اوسط اوىاسد اىحا کی احىلاف اول‌در عاىت عظم ىاشد ىاشد ایح لارم او می سود ارىں احىلاف ىابی کی در عاىت عظم ىاشد

و اکر اىفاق افىد ما اىك قمر ار فلك تدوىر او در ىصفی ىاشد کی در اں‌ىاقص می‌شود مسىر حقی‌او را[2] مسىر اوسط او ىقصاں ارمسىر اوسط ىدس ار اں ىاسد کی قمر در عىر ترىىعىں ىاشد

و اکر اىفاق افىد‌کی در ىصفی ىاشد کی در آں رىادت می شود‌مسىر حقی اوىر مسىر اوسط رىادت‌ىرمسىر اوسط[3] ىس ار اں ىاشد کی درعىر ترىىعىں‌ىاشد وحوں امرىراىں‌وجه ىاقىم‌کفىم کی‌فلك‌تدوىر اوراىفلکی خارح مرکر ىاشد کی‌براں کردد ودراحتماعات و استقىالاب در اىعدىعد ىاشد و در ترىىعىں در اقرب قرب و ایح ىاد کردیم عارض سود حوں امر در اصول اول کی تقدىم کردىم حىاں کىىم کی وصف می کىىم حه ما توهم کىىم فلك مائل قمر را کی ىراں ا ب ح ء اسب حول مرکر فلك ىروح و اں ىقطه ہ[4] است و قطر او ا ہ ح و فرص کىىم اىعد ىعد ار فلك حارح مرکر او ومرکر فلك ىدوىر او و ىهاىب سمالی‌وشمس‌ىمسىر اوسط او‌مجىمع ىاشىد در وقىی در ىقطه او[5] فرص کىىم کی حرکت کىد سطح ا ب ح ء ىر حلاف توالی ىروح حول ىقطهٔ ہ در رماں ىك ساىروور

۱ـ ساشد ۲ـ ار ۳ـ ىدارد ٤ ـده ٥ـاو

ازنقطه ا بنقطه ء وان بمقدار زيادت حركت عرض است بر حركت (شكل ٦٧)

طول اعني حركت عقده وحركت كند هم دران زمان خطي كي مارست بمركز فلك خارج مركز و با بعد بعد ازو بر خلاف توالي بروج حول نقطه ه و چون خط ه ء گردد و فرض كنيم كي حركت او بمقدار زيادت ضعف ما بين الشمس و القمرست بر حركت عرض اعني زيادت حركت قمر در طول

(شكل ٦٧)

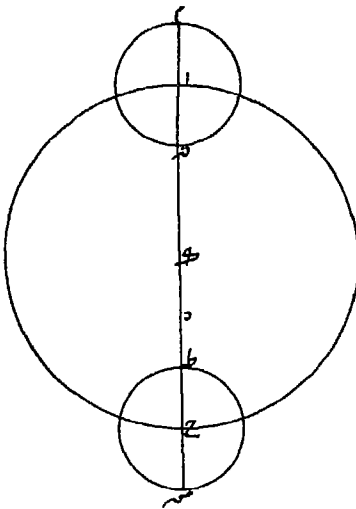
بر حركت شمس در طول بس قوس [1] باشد و توهم كنيم كي فلك خارج مركز ء ح است و مركز او نقطه ز و ابعد بعد ازو نقطهٔ [2] ء و فرض كنيم كي حركت كند ديگر در ان زمان خطي كي مارست بمركز فلك تدوير بر توالي بروج حول نقطه ه [3] و چون خط ه ح ب گردد مركز فلك تدوير بنقطه ح است بس قوس ا ب كي حركت طول است در ان زمان معلوم باشد بس مجموع هر دو قوس ا ب ا ء معلوم باشد و ايشان ضعف بعدي اند كي ميان شمس وقمرست چون متحرك شوند بحركت وسطي در ان زمان بعد از اجتماع ايشان و بسبب اجزا اين بعد مضعف بزمان نك سائر ور چون نسبت اجزاء دور واحد است بزمان نصف شهر اوسط وازينجهت [4] دو نقطه ء ب ملتقي شوند در شهر اوسط دوباروان دراجتماعات و استقبالات وسطي باشد

وروشن است كي درربع ازين زمان و در نصف وربع از ان متقابل شوند [5] اعني در دو تربيع كي كاين باشند بحسب مسير اوسط و برد ان مركز تدوير در [6] اقرب قرب باشد از فلك خارج مركز

وظاهر است ازان كي مركز فلك تدوير را اختلاف ه سري لازم

۱ـ ا د معلوم ۲ـ نقطه ۳ـ ندارد ٤ـ ازآنجه ٥ـ نشوند ٦ـ از

ساند بسبب حرکت اوبرقوس ء ح وسبب اختلافی که میان اوسب و میان قوس ء ب [١] جه استواء حرکت اوبردایرهٔ است کی‌مرسوم است بر مرکز ه و ان مرکز فلك البروح است .

و اختلافی کی از قبل فلك تدویرست از ابجهت لازم می آید کی جون با قرب قرب باز کردذ و زیادت کند در اختلافی کی از قبل فلك خارج مرکزباشد زیادت ونقصان‌علی السوّاء جه زاویه کی‌حادث می شود نزد بصر در جمیع اوضاعی کی اقرب باشد اعظم باشد . (شکل ٦٨)

(شکل ٦٨)

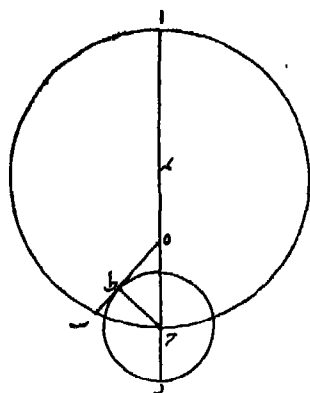
ومی کویم کی هر کاه کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد باشد عارض نشود و [٢] هیج جز اراختلاف الاابح ار جهت فلك تدویر باشد فقط . جه ماجون رسم کنیم فلك خارح مرکز را وان ا ح است حول مرکز ک و توهم کنیم فلك تدویر ا وحول مرکزا سبت ه ا با م وان‌سمی‌باشد کی نکسوفات روشن شوذ و ا کثر ابج لازم اید از اختلاف انکاه باشد کی‌مرکز فلك‌تدویر بر نقطه ح باسد کی [٣] قرب اقرب است مثل فلك تدویر ط ‍ﮧ و ان در نرسعاتی باسد کی بمسیر اوسط باشدجه سبب سه ح بح ه اعظم باشد ازجمیع سبب باقیه کی در مواضع دیکر باشد جه سه ح کی نصف قطر فلك تدو برست مقدار او مقداری‌واحد است درجمیع مواضع و ه ح ا قصر خطوطی است کی خارج سوند از نقطهٔ ه بدایره ا ح بس سبت ه ح بح سه اصغر این نسب باشد .

ب [٤] در معرفت اختلاف قمر کی بحسب بعد شمس می باشد

١ـ ا ب ٢ـ ندارد ٣ـ که اقرب قرب است ٤ـ ندارد

وجون بحقیقت دانستیم کی هر کاه قمر دربعد اوسط باشد از فلك تدویر او و مرکز فلك تدویر در اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او هر دو اختلاف در غایت عظم می باشند باید کی مراعات کنند با ان کی قمر را اختلاف منظری در طول نباشد تا میان بعدی کی بینند بر صد ومیان بعد خفی اختلافی نباشد جه هرکاه کی امر جنین باشد [١] مامقدار اختلاف ثانی بحقیقت بدانیم جه مقدار اختلاف اول جون نقصان کنیم انرا از مجموع اختلافین کی حاصل بوذند در وقتی کی یاذ کردیم باقی کی مقدار اختلاف ثانی است معلوم ماند.

وبحقیقت متصل می شود بان کی بدانیم مقدار مابین المرکزین را. جه ما تخطیط فلك قمر خارج مرکز کنیم وان ا ب ح است حول مرکز ء وقطب [٢] ا ء ح ونقطه ه برو مرکز فلك البروج وابعد بعد نقطه ا واقرب قرب نقطه ح و توهم کنیم برو فلك تدویر قمر و آن ر ح ط است.

و فرض کنیم کی خط ه ط ب مماس اوست بر نقطه (شکل ٦٩) ط وط ح را وصل کنیم و بجهت انك بیان کردیم کی جون قمر بر خط مماس فلك تدویر باشد اختلاف اور اعظم او مشتمل شود بر اختلافین جمیعا پس زاویه ح ه ط کی نزد مرکز فلك البروج [٣] است و مشتمل است بر اختلافین جمیعا معلوم باشد و زاویه ه ط ح قایمه است پس مثلث ح ه ط

(شکل ٦٩)

معلوم الصورة باشد ونسبت ط ح معلوم بح ه معلوم بوذ پس ح ه معلوم باشد و ه ا باقی معلوم ماند و خط ا ء کی نصف قطر فلك خارج مرکزست

١ - با ٢ - وقطر ٣ - فلك بروج.

معلومست بس خط ه ء باقی کی[1] مابین المرکز ین است مملوم ماند ونسبت او بخط ا ء معلوم باشد.

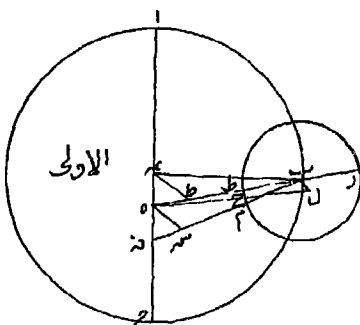
ح[2] درمعرفت ناجبتی کی محاذی ان میشود فلك تدویر قمر.

اما جون بحقیقت بیان کردیم انج عارض قمر می شود ازین دو اختلاف جمیعا در اجتماعات و استقبالات و تربیعات[3] ما بیان کنیم دیکر انج عارض می شوذ او را جون در میان این مواضع باشد می کوئیم کی بدرستی کی قمر را اختلافی دیکرست کی عارض شود انرا جون مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه این اختلاف جون عارض می شد بسبب انحراف فلك تدویر[4] از محاذات مرکز فلك خارج مرکز اوواجب باشد کی او را در فلك تدویر اونقطهٔ باشد معلوم کی بسوی ان باشد عودات او کی متحرك می شود درآن و آنرا بعد ابعد اوسط خوانند وخطی کی خارج باشد از ان جون مرکز فلك تدویر دو ابعد بعد یا اقرب قرب باشد مار باشد بمراکز ثلثه اعنی مرکز فلك تدویر ومرکر فلك البروج ومرکز فلك خارج مرکز واین نقطه ابدا محاذی نقطه باشد برین خط کی یاذ کردیم.

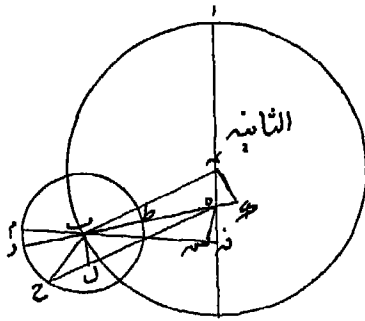
و بعد از ان[5] از مرکز فلك البروج بناحیه اقرب قرب ازو مثل بعدمابین‌المرکزین باشد. تا رسم کنیم از برای ان[6] فلك خارج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ء و قطر او[7] کی مارست بمرکز فلك البروج مرکز قمر و ان ا ب ح است حول مرکز ء[7] و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروج و آن ه است بر[8] خط ا ء ح و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدویر قمر و ان ر ح ط است و فرض کنیم حرکت فلك تدویر بر توالی بروج از نقطه ب بنقطه ا بس حرکت قمر در فلك تدویر از نقطه ر باشد بنقطه ح انکاه بنقطه ط و برون اریم خط ء ب ه ط ب ر وتوهم کی قمر ازفلك تدویر برنقطه ح معلوم باشد درصورت اولی وثانیه

۱ـ مقدار ۲ـ ندارد ۳ـ تا ٤ـ او ٥ـ آن ٦ـ مرکز ۷ـ ندارد ۸ـ ندارد.

س بعد میان موضع او و موضع شمس بمسیر اوسط ایشان در ان وقت [۱]
معلوم باشد و بعد مرکز فلك تدویر از ابعد بعد هم معلوم باشد پس قوس
ا ب اعنی زاویه ا ه ب معلوم باشد و بیرون عمود ء ک پس مثلث ء ه ک
معلوم الصوره باشد و نسبت ء ه کی مقدار ما بین المرکزین است بهر یکی
از دو خط ه ک ک ء معلوم پس هر یکی از دو خط ه ک ک د
معلوم باشد و ء ب کی نصف قطر فلك خارج مرکز است معلومست وزاویه
ب ک ء قائمه است پس ب ک معلوم باشد و ه ب معلومست پس ه ب
هم معلوم باشد

و دیگر ما وصل کنیم دو خط ه ح ب ح و بیرون آریم عمود ب ل
بر خط ه ح وبجهت انك مقدار اختلافی که میان مسیر حقی اوست ومیان
مسیر مستوی او معلومست اعنی زاویه ب ه ل پس زاویه ب ه ل معلوم
باشد و زاویه ب ل ه قائمه است پس مثلث ه ل ب معلوم الصوره باشد
و نسبت ه [۲] ز معلوم ب ل [۳] معلوم پس ل ب معلوم باشد ز ب ح معلوم
است پس نسبت او ب ل [۳] معلوم باشد وزاویه ب ل ح قائمه است پس مثلث
ل ب ح [۴] معلوم الصوره باشد وزاویه ب ح ل معلوم و زاویه ل ه ب معلوم
بود پس زاویه ط ب ح [۴] معلوم باشد پس قوس ح ط از فلك تدویر معلوم
باشد و او مشتمل است بر بعد [۵] قمر در ان وقت از ابعد بعد (شکل ۷۰)

(شکل ۷۰)

وسط از فلك تدویر معلوم باشد پس ا کز
مایلی [۶] را از دو بعد اوسط نقطه [۷]
م کنیم و بیرون اریم از انجا خط م ب ه و
بیرون اریم باو نقطه ه عمود ه س قوس ح م
کی میان [۸] احد البعدین الاوسطین و
میان موضع قمر معلوم باشد و قوس ط ح
معلوم است پس قوس ط م معلوم باشد

۱ـ هم ۲ـ ه ب ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ که میان قمر است و میان یکی از آن
دو بعد محقق از فلك تدویر و بجهت آنکه بعد قمر ٦ـ یکی ۷ـ نقطه ۸ـ احدی

بس زاویه ه ب ﻫ معلوم باشد وزاویه ه ﻫ ب قایمه است بس مثلث ب ه ﻫ معلوم الصورة باشد و نسبت ب ه معلوم به ه ﻫ معلوم (شکل ۷۱) بس ه ﻫ معلوم باشد و بجهت انك زاویه ا ه ب معلوم است و زاویه ه ب ند معلوم بس زاویه باقیه ه ند ب معلوم باشد و زاویه ه ﻫ ند قایمه است بس مثلث ند ه ﻫ معلوم الصورة باشد ونسبت ه ﻫ معلوم به ه ند معلوم بس خط ه ند معلوم باشد و نقطه ند

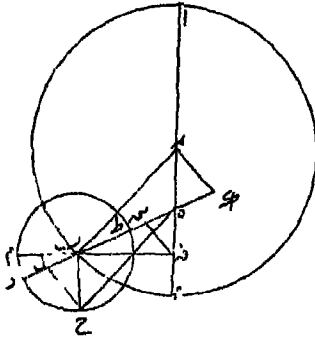
(شکل ۷۱)

معلوم باشد بس خط م ب کی مارست بموضع بعدین اوسطین در صورت اولی و ثانیه محاذی باشد ابدا نقطه ند معلومه را کی بعد او از نقطه ه و ان ه ند معلوم است.

وروشن شود از سببی که میان مقادیر این خطوط است کی خط [1] ه ء است کی مقدار ما بین المرکزین است بتقریب نسبت هر یك از بشان بانصف قطر فلك خارج مرکز معلوم باشد.

ء [2] درانك جکونه بدانیم مسیر قمر خفی از حرکات مستوی او بطریق خطوط. وازبی ان زود کی بیان کنیم مقادیر اختلافات جزوی را که میان حرکت خفی قمر ست و میان حرکت مستوی او [3] جون [4] مستوی معلوم باشد اعنی بعدی کی میان موضع او و موضع شمس است و بعد او هم از ابعد بعد اوسط از فلك تدویر او معلوم باشد بس فرض کنیم در مثل صورت (شکل ۷۲) مقدمه بعد مرکز تدویر از ابعد بعد از فلك خارج مرکز قوس ا ب وبعد قمر هم از ابعد بعد اوسط از فلك تدویر او قوس م ح و برون اریم ا عمده ء ک ند ﻫ ح ل بس بجهت انك قوس ا ب معلوم ست زوایائی کی نزد نقطهٔ ه باشند [5] معلوم باشد و دو زاویه ء ک ه ه ﻫ ند قایمه اند بس هر دو مثلث ء ک ه ﻫ ند

۱ـ ه ند مساوی خط ۲ـ ندارد ۳ـ و ٤ـ حرکت ٥ـ باشد

معلوم الصورة باشند و هر یکی از دوخط ء ه ه ند معلوم است بس هر یکی از دوخط ء ک ند ﻫ هم معلوم باشد وهمچان هر یکی [1] از دوخط ا ک ه ه ﻫ معلوم باشد وخط ه ب هم معلوم است بس خط ب ﻫ باقی معلوم باشد و نسبت او بند ﻫ معلوم است و زاویه ب ﻫ ند قائمه است بس مثلث [2] ند ﻫ ب معلوم الصوره باشد بس زاویه ﻫ ب ند اعنی زاویه م ب د معلوم باشد و ان مقدار اختلافی است کی از قبل فلك تدویر است

(شکل ٧٢)

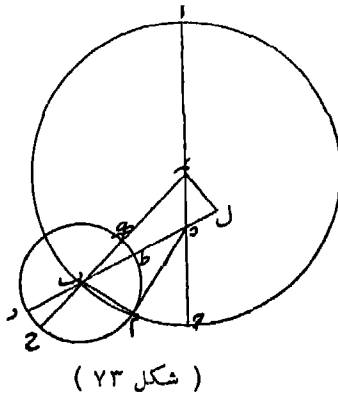
و دیکر بجهت انك قوس م ح معلوم است قوس ح ر اعنی زاویه د ب ح معلوم باشد و زاویه ب ل ح قائمه است بس مثلث ل ل ح معلوم الصورة باشد و نسبت ب ح معلوم بهر یکی از دو خط ب ل ب ح معلوم بس هر یکی از دو خط ب ل ل ح معلوم باشد و ه ب معلوم است بس کل ه ل معلوم باشد و نسبت او به ل ح معلوم و زاویه ه ل ح قائمه بس مثلث ل ه ح معلوم الصوره باشد بس زاویه ح ه ل معلوم باشد بس [3] زاویه ح ه ل معلوم باشد [3] و ان مقدار اختلاف است میان مسیر مستوی او و مسیر او کی بینند. وانیست انچ خواستیم کی بیان کنیم ه

[4] در معرفت عمل جداول جمیع اختلافات [5] قمر .

وچون علم بجمیع این اختلافات ازبیش رفت باید کی ایرا جداولی باشد تا همه اختلافات جزوی معد باشد بجهت مواضع خفی و فرض کنیم کی بعد ازاعداد مشترکه درجدولی کی منسوب است بیالت اجزا اختلاف باشد میان بعد اوسط وبعد خفی و در رابع اجزا اختلاف اول ودرخامس اجزا اختلاف ثانی وان فضلیست میان اختلاف بردایك مرکز فلك تدویر در مابین ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز و در [6] سادس

١- ندارد ٢- ف ٣- ندارد ٤- ندارد ٥- اختلاف ٦- ار.

دقایقی کی از سنین[۱] کرفته باشند کی بان[۲] بدانند مقدار انج باید کی فرا کیرند از انج در جدول خامس است و زیادت کنند برانج از جدول رابع است .

و وجهی کی باو[۳] انرا[٤] بدانند ان است کی فلك خارج مرکز قمررا ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطراوکی‌مارست بمرکز فلك البروج و ان ه است خط ا ء ح و فرض کنیم کی قوس ا ب معلومست و توهم کنیم بر نقطه ب فلك تدویر ر ح ط و برون اریم خط ه ب د و برو از نقطه ء عمود د ل و ء ب را وصل کنیم و[٥] برون اریم اورا تا ح[٥] وبرون اریم[٦] ازنقطه ه بموضع قمر خط ه م مماس فلك تدویر و ب م وصل کنیم بس بجهت انك زاوبه ا ه ب معلوم است و زاویه ء ه ل هم معلوم باشد و زاویه ء ل ه[۷] قایمه است بس مثلث[۸] ه ل ء معلوم الصوره باشد و نسبت ء ه و ان مقدار ما بین المرکزین است به ه ل معلوم بس ه ل معلوم باشد و ل ء[۹] معلوم باشد و ء ب معلومست و زاوبه[۱۰] ء ل ب قایمه است بس ل ب معلوم باشد و ه ب باقی هم معلوم باشد وخط ب م وان (شکل ۷۳) نصف قطر فلك تدویرست معلومست بس نسبت ه ب ب م معلوم باشد و زاویه ب م ه قایمه است بس مثلث ه ب م معلوم[۱۱] باشد[۱۲] وان‌مقدار اختلافیست کی لازم قوس معلوم است وقتی کی مرکز فلك تدویر درمابین ابعد بعد و اقرب قرب بوذ از فلك خارج مرکز .

(شکل ۷۳)

۱ـ ستین ۲ـ بدان ۳ـ بدان ٤ـ اورا ٥ـ ندارد ٦ـ بریم اورا ۷ـ د ل م ۸ـ ندارد ۹ـ هم ۱۰ـ ل ب ۱۱ـ الصوره ۱۲ـ بس زاویه ب ه م‌معلوم باشد.

و اما علم بمواضع قمر خفیه ازین جداول باید کی اجزا مسیر قمر در طول ودربعد ودراختلاف ودرعرض معلوم باشد بعد از ان تضعیف کنیم اجزا بعد را اکر کمتر از صذ و هشتاذ باشد انج بخیال [1] او باشد ازجدول ثالث زیادت کنیم انرا برمسیر اختلاف واکر بیشتر باشد نقصان کنیم از انج حاصل شود مسیر اختلاف معدل باشد بس فرا کیریم انج بخیال [2] ان [3] باشد [4] در [5] جدول رابع و خامس وضرب کنیم خامس را در دقایق جدول سادس کی بخیال[6] اجزا بعد مضعف است و قسمت کنیم انج مجتمع شود بر سنین [7] و زیادت کنیم انج برون آیذ بر رابع انج مجتمع شود اکر اجزاء مسیر اختلاف معدل اقل از صذ و هشتاد باشد نقصان کنیم آنرا ازمسیر قمر درطول و در عرض وزیادت کنیم انرا بر یشان هر دو اکر اکثر باشد انج حاصل شود ان موضع قمر خفی باشد.

بعد از ان فرا کیریم انج بخیال [8] اجزا مسیر عرض است ازنهایت شمالی در جدول سابع و ان مقدار بعد مرکز قمرست ازفلك البروج بس اکر اجزا مسیر درنصف اول باشدازدوجدول اعداد مشترك عرض شمالی باشد و اکر در نصف ثانی باشد عرض جنوبی باشد. و

[9] در انك اختلافی کی از قبل فلك[10] خارج مرکزست انر اقدری نیست دراجتماعات و استقبالات.

و بعد از انك شناختیم انج تقدیم کردیم باقی ماند کی بیان کنیم کی لازم نشود قمر را ازقبل فلك خارج مرکز اختلافی کی انرا مقداری باشد میان انك مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز باشد اعنی در اجتماعات و استقبالات وسطی و میان انك میان ایشان درین اوقات قوسی باشد کی انرا مقداری باشد بجهت انك جون مقدار اختلاف

۱- بجبال ۲- بحیال ۳- دو ٤- ندارد ٥- دو ٦- بحیال ۷- بر ستین
۸- بحیال ۹- ندارد ۱۰- ندارد.

قمر وقتی کی مرکز فلك تدویر در ابعد بعد از فلك خارج مرکز نباشد متغیر می شد بدو سبب یکی ازیشان انك فلك تدویر هر کاه کی نزدیك شودبمرکز زمین عظم‌زاویه اختلافی کی نزداوحادث‌می شود زیادت‌شود.

و دیکر انك قطر فلك تدویر کی بابعد بعد اوسط می کذرد محاذی مرکز فلك خارج مرکز نیست و اختلافی کی از قبل سبب اول است وقتی عظیم باشد کی[1] ازقبل فلك تدویرست عظیم باشد واما ازقبل سبب ثانی وقتی اختلاف عظیم باشد کی قمر نزد ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر .

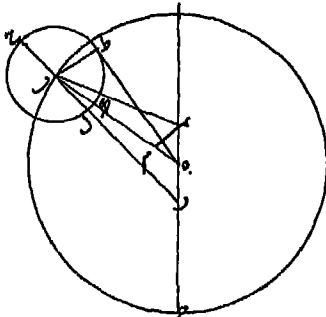
بس روشن است کی هرکاه کی اختلافی کی از قبل سبب اول است عظیم‌باشد اختلافی کی ازقبل سبب ثانی است محسوس‌نباشد جه قمرحینئذ نزد خط مماس فلك تدویر باشد و از جهت مسر اختلاف درین موضع اختلافی محسوس حادث نشوذ . و ممکن باشد با ان کی میان مرکز فلك تدویر و میان اوج مثل ضعف اعظم اختلاف شمس باشد و ضعف اعظم اختلاف قمر کی ازقبل فلك تدویرباشد واین انکاه جنان باشد کی کفتیم کی احد الاختلافین بزیادت باشد و دیکر بنقصان .

و هر کاه کی اختلافی کی از قبل سبب ثانی است و او ان است کی محاذات راست عظیم باشد اختلافی کی ازقبل سبب اول است محسوس نباشد جه جمله اختلاف حینئذ اندك باشد بغایت جه قمر نزد[2] ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر بس انچ ممکن است ان است کی میان اجتماع واستقبال اوسط ومیان حقیقی اختلافی باشد کی ازجهت شمس است فقط .

وبجهت مثال فرض کنیم کی فلك خارج مرکز قمر ا ب ح است حول مرکز ء وقطر اوکی مارست بمرکز فلك بروج و آن نقطه ه است

---

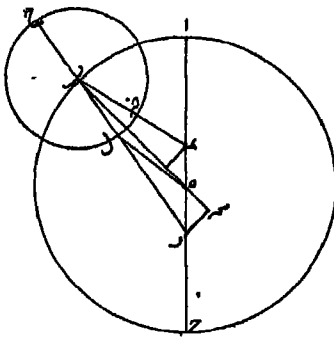
١ ـ اختلافی که ٢ـ بود یا .

ا ع ح و نقطهٔ کی فلك تدویر محاذی اوست نقطه ر و توهم (شکل ٧٤) کنیم کی قوس ا ب مشتمل است بر ضعف جمله اختلاف نیرین اما اختلاف شمس فرض کنیم کی بزیادت است.

(شکل ٧٤)

واما اختلاف قمر بنقصان وفرض کنیم بر مرکز ب فلك تدویر ح ط ک ل و وصل کنیم خطوط ع ب ب ر ه ب ح و برون آریم خط [1] ه ط [2] مماس فلك تدویر و ب ط وصل کنیم و عمود ع م برون آریم بس زاویه ا ه ب کی مشتمل است بر ضعف اختلافین جمیعا معلوم باشد و زاویه ع م ه قایمه است بس مثلث ه م ع معلوم الصورة باشد و نسبت ع ه و ان مقدار مابین المرکزین است بهر یکی ازدو خط ع م م ه معلوم بس هریکی ازدو خط ع م م ه معلوم باشد و ع ب وان نصف‌قطر خارج‌مرکزست معلومست وزاویه ع م ب قایمه است بس خط م ب معلوم باشد فلك [3] بس جمیع خط ب م ه معلوم باشد و خط ب ط و ان نصف قطر فلك تدویر است معلوم است و زاویه ه ط ب قایمه است بس مثلث ب ه ط معلوم الصورة باشد و زاویه ب ه ط معلوم و او محیط است بمقدار اختلاف اعظم بدل از انج لازم او خواست شذ اکر مرکز فلك تدویر بر نقطه ابعد بعد بوذی از فلك خارج مرکز و مقداراختلاف میان ایشان درحالین جمیعا بدو دقیقه می دمد[4] ولازم نمی شوذ ازقبل این‌از خطامقدار نصف‌ثمن‌ساعتی‌بتقریب.

و دیگر اکر ما قمر را برنقطه ل کی اقرب قرب اوسط است فرض کنیم‌روشن باشدکی‌زاویه ا ه ب ضعف اختلاف‌اعظم‌ثمن باشدفقط وبرون آریم درمثل صورت‌متقدمه خط ه ل و عمود ل ن و عمود ر س بس زاویه ا ه ب معلوم باشد و بیان کنیم جنانك بیان کردیم کی هر یکی از دو خط

۱- خطوط ۲- ندارد ۳- ندارد ٤- رسد.

ه سہ سہ د هم معلوم وبران تقدیر هم خط ب سہ معلوم باشد و حینئذ خط ب ر معلوم باشدونسبت ب ر بر سہ و ب سہ جون نسبت ب ل باشدبه ل ند و ب ند و خط ب ل و ان نصف قطر فلك تدویرست معلوم (شکل ۷۵)

است بس هریکی از دو خط ل ند ند ب معلوم باشد و ه ب معلومست بس ه ند باقی هم معلوم باشد وزاویه ه ند ل قایمه است بس مثلث ل ند ه معلوم الصورة باشد وزاویه ل ه ند معلوم وان بمقدار میل قمرست از نقطه ه [1] کی بسبب محاذات فلك تدویر بر نقطه د را . و روشن است که مقدار آن بجهار

(شکل ۷۵)

دقیقه می رسد ولازم نمی شود ازقبل ان درمعرفت اجتماعات و استقبالات خفی خطائی کی انراقدری باشدجه ان ثمن ساعتی نباشد بتقریب بس روشن است کی اختلافی محسوس نباشد میان انك مرکز فلك تدویر برنقطه ا باشد ومیان انك برنقطه ب باشد درحالین جمیعا . ل

[3] در اختلاف منظر کی عارض میشوذ قمر ر ا.

وبدوستی کی ازبی ان می روذ کی بیان کنیم انج عارض می شوذ قمر را از اختلاف منظر .

بس می کوئیم کی جون موضع قمر کی او را در ان می بینند غیر موضع خفی [4] اوست جه زمین را مقداریست نزدکره او بس واجب شوذ کی بدانیم کی جون یکی از دو موضع او معلوم باشد آن [4] هم معلوم باشد الا انك ممکن نیست کی مقادیر اختلافات منظر جزوی بدانیم الابانك بعد قمر ازمرکز ارض بدانیم و ممکن نیست کی بعد او بدانیم الا انك اختلاف

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ حقی ٤ـ دیگر .

منظری در بعضی اوقات بدانیم و وجهی کی بان انرا بدانیم ان است کی ما هر گاه کی رصد کنیم قمر را در دایره نصف النهار بآلتی کی بآن آنرا شناسند وغیر آن وقریب باشد بانقلاب شتوی و نهایت شمالی مابیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس درآن وقت بس جون مقدار عرض او را بشناسیم ونقصان کنیم انرا ازمجموع مقدار میل درجهٔ او ومقدار بعد نقطهٔ سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رسد در ان باشد انج بماند مقدار بعد قمر خفی [8] باشد ازسمت الراس دران وقت [2] وباین طریق بدانیم هم [3] مقدار عرض قمر کی اعظم بعد اوست ازفلك البروج جه ما هر گاه کی رصد کنیم او راباین الت دردایره نصف النهار و قریب باشد بانقلاب صیفی درو [4] نفس منتهی شمال بیابیم مقدار بعد او را ازسمت الراس در ان وقت .

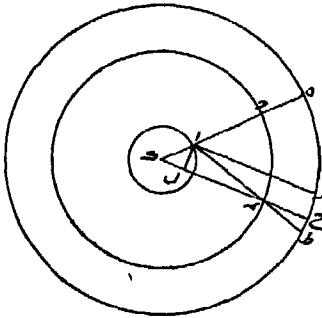
بس جون اضافت کنیم [5] انرابجمله اجزاء میل اعظم ونقصان کنیم انج مجتمع شود از مقدار بعد سمت الراس از معدل النهار در موضعی کی رصد دران باشد آنج باقی ماند مقدار اعظم بعد قمر باشد در دایرهٔ کی مار باشد باو و بدو قطب فلك البروج . ح

[6] **در تبیین ابعاد قمر ازارض**

اما جون علم بانج گفتیم از بیش رفت بس مارسم کنیم در سطح دایره عظمی کی مار باشد بدوقطب افق وبمرکز قمر دوایری بر مرکزی واحد اما اعظم دوایر ارض دایره ا ب و اما دایره ء کی مارست بمرکز قمر دروقت انك رصد می کند انرا دایره ح ء واما دایره ء کی قدرارض نزد اوبمنزلت نقطه است دایره ه [7] ر ح ط ومراکز همه نقطه ک وخطی کی مارست بان و بسمت الراس و ان نقطه ح ا ب خط ک ا ح و فرض کنیم کی قمر برنقطه ء است و وصل کنیم خط ک ء ح ا ء ط وبرون اریم از نقطه ا عمود ا ل وخط ا ر موازی خط ک ح و روشن است کی قوس ح ء معلوم است و ان بمقدار بعد قمر خفی [8] است ازسمت [9] وقوس

١ـ حقی ٢ـ واختلافیکه میان او ومیان بعد مرئی باشد آن مقدار اختلاف منظر باشد در آنوقت)
٣ـ ندارد ٤ـ ودر ٥ـ ندارد ٦ـ ندارد ٧ـ ندارد ٨ـ حقی ٩ـ الرأس .

ح ط هم معلوم‌است وآن مقدار اختلاف منظرست دران وقت وقوس ر ط مثل ان است جه زیادت‌بران غیرمحسوس است بس زاویه (شکل ٧٦)

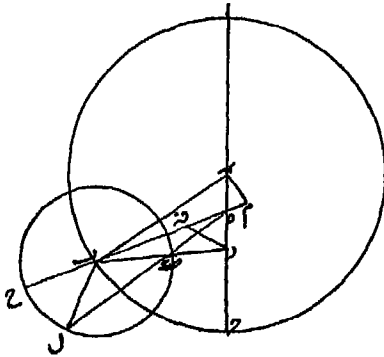
(شکل ٧٦)

ر ا ط اعنی زاویه ا ع ک معلوم باشد وخط ا ل کی موتران‌است معلومست و زاویه ا ل ع قایمه است بس مثلث ا ع ل معلوم الصورة باشد و نسبت ا ل معلوم‌با ع معلوم‌بس خط اع معلوم باشد وزیادت اوبرخط ع ل [1] معلوم باشد.

و دیکر بجهت انك قوس ح ع معلومست زاویه ح ک ع معلوم‌باشد و زاویه ا ل ک قایمه است بس مثلث ا ک ل معلوم الصورة باشد ونسبت ا ل معلوم بهر یکی از دو خط ا ک ک ل معلوم بس هریکی از دوخط ا ک ک ل معلوم باشد در جمیع خط ک ل ع کی بعد قمرست از مرکز ارض معلوم کردد و نسبت او بخط ا ک کی نصف قطر ارض است‌معلوم. و جون روشن شد ان.

فرض کنیم دیکر کی فلك خارج مرکز قمر [2] ا ب ح است حول مرکز ع وقطر اوکی مارست بمرکز فلك البروج و ان نقطه ه است خط ا ع ح و نقطه کی محاذی اوست فلك تدویر نقطه ر و رسم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک ل و وصل [3] خطوط ع ب ه ب ح ا ک ب وقمر را بر نقطه ل فرض کنیم و خط ل ه ل ب وصل کنیم وبرون اریم بخط ه ب هر دو عمود ع م ر ن [4] بس بجهت انك بعد مابین شمس و قمر معلوم است زاویه ا ه ب معلوم باشد و همجنان زاویه ع ه م معلوم باشد و زاویه ع م ه قایمه است بس مثلث ه ع م معلوم الصورة باشد ونسبت ع ه

---

١ ـ زیادتی است غیر محسوس پس خط د م ٢ ـ که ٣ـ کنیم ٤ـ د ن

اون بعد مابين المركزين[1] بهر يكى ازدوخط ء م م ه معلوم بس هر يكى از دوخط ء ه[2] م ه معلوم باشد وبمثل آن بيان كنيم كى هر يكى ازدو خط ه نہ ر معلومست بس بجهت انك خط م ء معلومست و خط ء ب و ان نصف قطر فلك خارج مركزست معلوم و زاويه ب[3] قايمه (شكل ٧٧) بس خط م ب معلوم باشد وهريكى از دو خط م ه ه نہ معلومست بس ب نہ باقى معلوم باشد.

وخط ر نہ هم معلوم است وزاويه ر نہ ب قايمه است بس مثلث ب نہ ر معلوم الصورة باشد و زاويه ر ب نہ معلوم بس قوس ط ك[4] ازفلك تدوير

(شكل ٧٧)

معلوم باشد. وبجهت انك بعد قمر ازابعد بعد اوسط او معلوم است بعداوهم ازنقطه ك كى اقرب قرب اوسط است معلوم باشد بس قوس ك ل معلوم كردذ و جميع قوس ط ك ل هم معلوم كردذ بس زاويه ط ب ل معلوم باشد و هر يكى ازدوخط ه ب ب د[5] معلوم است بس مثلث ل ه ل[6] معلوم الصورة باشد و نسبت ب ل معلوم بل ه معلوم بس خط ل ه معلوم باشد و بعد قمر ازمركز ارض معلوم و نسبت او بنصف قطر ارض معلوم و همجنان نسبت خط ه ا كى بعد اوسط است در اجتماعات و استقبالات و نسبت خط ه ح كى بعد اوسط است در تربيعات و نسبت خط ب ل كى نصف قطر فلك تدوير است بنصف قطر ارض معلوم باشدهم واينست آنچ خواستيم كى بيان كنيم.

ط[7] درمقادير اقطار شمس وقمر وظل كى دراجتماعات واستقبالات بينند.

وجون دانستيم ابعاد قمر بايد كى بدانيم ابعاد شمس را هم الاانك ممكن نيست علم بان بى انك علم بابن اقطار متقدم شود. بس مى كوئيم كى

١- است ٢- د م م ه ٣- د م ب ٤- ك ط ٥- ب ل ٦- ل ه ب
٧- ندارد.

قطر افتاب را می یابند بالتی کی معمول است برین قیاسات را و مختلف
نمی‌شود درسایر ابعاد اواز زمین. واماقطرقمررامساوی قطرشمس می‌یابند
جون در اوقات استقبالات درابعد بعد او باشد از فلك تدویر او و مختلف
می شود در ابعاد دیکر او .

اماعلم بمقدار هریکی ازشان باید کی اعتمادکنیم دران بر کسوفات
فقط جه‌ما هرکاه کی‌بشناسیم دوکسوف مختلف المعدار درظلمت وبشناسیم
مقدار منکسف از هر یکی از شان بواسطه معرفت ما بعد مرکز قمررا
از عقده آنکاه بشناسیم بعد از ان هم مقدار عرض قمر در هر یکی
ازشان مقدار عرض در احدالکسوفین با مقدار قطعه منکسفه از قطر او
مجموعین‌مثل ایشان هر دو باشد در کسوف دیکر جه‌اشان هر دو جمیعا در
کسوفین مثل‌مقدار نصف قطر قمر و مقدار نصف‌قطردایرهٔ ظل معاباشند .

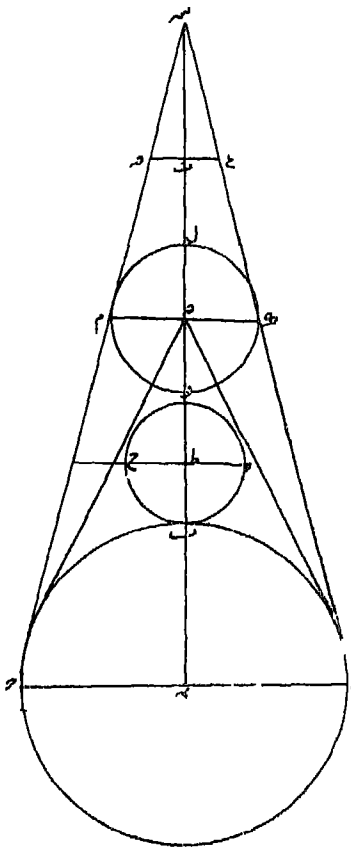
و جون مقدار اختلاف بین‌العرض [1] معلوم بود و ان مثل مقدار
اختلاف‌است بین‌القطعتین المنکسفتین [2] پس مقدار اختلاف میان دوقطعه
منکسفه‌معلوم‌باشدوسبب‌او بمقدارقطرقمر معلوم‌پس مقدارقطرقمرادین معلوم
باشد . وجنانك مقدار قمر در احدالکسوفین با مقدار منکسف از قطر او
جمیعا مثل مقدار نصف قطر قمرست و مقدار نصف قطر قمر و مقدار
نصف قطر دایرهٔ ظل جمیعا و قطر قمر معلوم بود [3] پس مقدار قطر دایرهٔ
ظل هم معلوم باشد و روشن شود ازینجا کی میان مقادیر این اقطارست
کی مقدار او [4] دایرهٔ ظل در [5] جند مقدار قطر قمرست و بابه احساس
اوبقمرست .

که [6] در معرفت بعد شمس و انج روشن شود بیبان آن .

وازپی‌ان رود کی بدانیم مقدار بعدشمس‌پس نکشیم از برای ان در
سطحی واحد اعظم دوایر اکر [7] امادایرهٔ کره شمس دایره ا ب ج حول
مرکز د و اما دایرهٔ کرهٔ قمر جون دراکر بعد باشد دایرهٔ ه ز ح حول

---

[1] العرضین [2] المنکسفتین [3] بوده [4] طر [5] دو [6] بدارد [7] اکره

مرکز ط و اما دائرۂ کی ب رمس است دایرۂ ک ل م حول مرکز ف وفرض کنیم کی سطحی کی محیط است بدائرۂ ارض وشمس ا سہ ح است و سطحی کی محیط است بدائره شمس و قمر ا ف ح و سهم مخروط خط ع ط ب سہ و خطوطی کی مارست بمواضع تماس اما دائرۂ شمس را خط ا ع ح

(شکل ۷۸)

واما دائرۂ قمر را خط ه ح واما دائرۂ رمس را خط ک ب م و اما دائره ظل را چون قمر در اکبر بعد باشد خط ع ف ب و روشن است کی اینها موازی باشند و مساوی اقطار ایشان در حس و خط ط ب مساوی خط ب ف پس هر یکی از ایشان معلوم باشد و نسبت او بنصف قطر ارض معلوم و میخواهیم کی بیان کنیم کی چگونه بدانیم نسبت خط ب ع وان بعد شمس است بخط ب ل وان نصف قطر ارض است پس بیرون از سہ خط ه ح را باستقامت تا روبجهت انك ماسان کی کردیم (شکل ۷۸) زاویۂ کی محیط است بقطر قمر در بن بعد معلوم است زاویه ط ب ح هم معلوم باشد و خط ط ح کی موتر آست معلوم و نسبت آن بخط ف ب معلوم پس خط ف ب معلوم باشد و ط ح ف ب جمیعا معلوم باشند و هر دو خط ف ب ط ر ضعف خط ب م اند مثل خط ب ط است پس ر ح باقی هم معلوم باشد ر بجهت انك نسبت ب م در ح معلوم چون نسبت ب ح است بح ح وچون نسبت ب ع بر ط پس نسبت به ع بر ط

معلوم باشد و دیکر نسبت ء نہ بنہ ط معلوم [١] باشد بس خط نہ شمس است از مرکز ارض معلوم باشد.

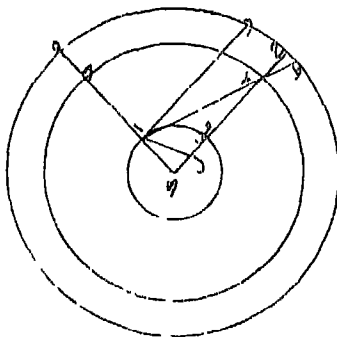
ودیکر بجهت انك نسبت نہ م بف نہ معلوم جون نسبت نہ سہ است بسہ ف بس نسبت نہ سہ بسہ ف معلوم باشد و نسبت سہ نہ بنہ ف معلوم [٢] باشدبس خط نہ سہ معلوم باشد و سہ ف هم معلوم باشد. ونسبت هر یکی ازین ابعاد اعنی بعد قمر اوسط دراجتماعات واستقبالات وبعد شمس وبعد راس مخروط از مرکز ارض بنصف قطر ارض معلوم باشد و بدرستی کی متصل می شود بان علم بمقادیر شمس و قمر و ارض از قبل [٣] نسبت میان اقطار ایشان جه نسبت ر ط معلوم بط [٤] ح معلوم جون نسبت نہ ء معلوم است بہ ح بس خط ء ح معلوم باشد. و بر ان تقدیر هم جون قطر قمر معلوم باشد. نسبت هریکی ازقطر شمس و قطر ارض باو معلوم باشد ومعلومست کی جون مقادیر اقطار معلوم باشد مقادیر اکثر ایشان هم معلوم باشد بس حینئذ مقدار هریکی ازشمس وقمر ارض معلوم باشد.

با [٥] در اختلافات منظر جزوی شمس و قمر را.

و جون بوذیم کی بیان کردیم انج تقدیم کردیم آنج از بی ان روذ آن است کی بیان کنیم اختلافات منظر جزوی. بس می کوئیم اولا کی انج عارض می شود شمس را ازاین اختلافات متغیر نمی شود درجمیع ابعاد او از ارض جه خروج فلك او [٦] در فلك تدویر او [٧] و سبت [٨] حرکت تدویر او [٩] در فلك خارج مرکز واز ابجهت کردیم انج تبیین می کنیم از ان اماشمس را برانك کی بعد اوابدا بعدی واحدست و اماقمر را درجهار بعددواز ان جون فلك تدویر در ابعدبعد باشد از فلك خارج مرکز ودر یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و ان حد اول است و در

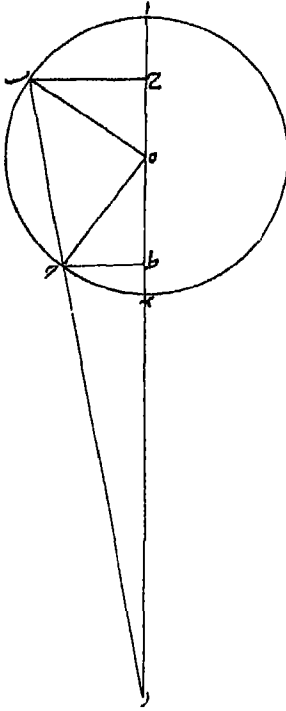
١ـ معلوم ٢ـ معلوم ٣ـ ندارد ٤ـ ع ط بط ح ٥ـ ندارد ٦ـ ازمرکز اندك است و بعد او بسیاراست واما درقمر روشن و محسوس شد بسبب حرکت او ٧ ـاو ٨ـ و بسبب ٩ـندارد.

دیگر قمر دراقرب قرب باشد و ان حد ثانی است و ان دو باقی جون فلك تدویر در اقرب قرب باشد و در یکی از ان قمر در ابعد بعد باشد از فلك تدویر و آن حدّ ثالث است.

ودودیگر قمر در اقرب قرب باشد وان حد رابع است وروشن شود مقادیر این اختلافات در ابعادی کی یاذ کردیم برین جهت. رسم کنیم صورت متقدمه را کی برای معرفت ابعاد قمر بوذ [1] فرض کنیم کی قوس ح ء معلوم است بس زاویه ح ك ء[2] معلوم باشد وزاویه ا ل ك قایمه است بس مثلث ا ك ل معلوم الصوره باشد و نسبت ا ك معلوم بهر یکی از دو خط ا ل ل ك معلوم بس هر یکی از دو خط ا ل ل ك [3] معلوم است جه ان بعد شمس است از مرکز ارض و همجنین بعد قمر در ابعاد اربعه هم معلوم‌است بس خط ل ء باقی درابعاد مذکور معلوم باشد وزاویه ا ل ء قایمه‌است بس مثلث ء ا ل معلوم الصورة باشد وزاویه ل اعنی‌زاویه ر ا ط معلوم و جون زمین را مقداری نبود بیش دایره ه ٤ ر ح ط ا ء واجب[5] شد کی میان قوس ر[6] ح ط ومیان قوس ح ط اختلافی محسوس نباشد بس قوس ح ط کی مقداراختلاف منظرست درابعادی کی یاد کردیم معلوم باشد. (شکل ۷۹)

(شکل ۷۹)

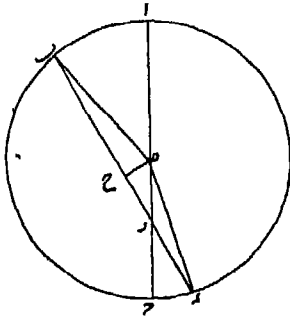
و ابتست ایج خواستیم کی بیان کنیم و برین مثال بداند اختلافات منظر مرسایر ابعادی را کی درماس نقطهٔ سمت رؤس است و میان شمس با[7] قمر یا [8] بعد اجزاء ربع. وفرض کنیم آنها را حد ولی کی در اول از ان اجزاء ربع باشد و در ثانی اختلاف

۱ـ و ۲ـ هم ۳ـ معلوم باشد وخط اك ل د ٤ـ ندارد ٥ـ با ٦ـ ندارد ۷ـ با ۸ـ با

منظر شمس و در ثالث احتلاف منظر قمر جون در حد اول [۱] باشد و در رابع ریادت احىلاف منظر او حون در حد ثانی باشد[۲] و در سادس زیاده اخىلاف منظر او جون رابع باشد بر احتلاف منظر او حون (شکل ۸۰) در حد ثالب باشد و جون خواستىم کی بدانىم دیکر احتلاف منظری[۳] بی کائی است درحدود اربعه [٤] باد بردىم وصع کردیم دقایقی که بان بدانندمقدار ایچ لازم ایدار احتلافی[٥] کی یاد کردیم

(شکل ۸۰)

و وحه درمعرفت آن اینست کی فرص کنىم[٦] کی قمر برنقطهٔ ب باشد و بعد او ار ابعد بعد حقی[۷] و آن نقطه ا است قوس ا ب و ان معلوم استو وصل کنیم هردوحط ا ه ء ر ب حـ ر و همحىاں دوحط ب ه ه حـ[۸] وبرون ارىم[۹] هردو عمود ب ح حـ ط س بحهت انك راویه ح ه ب معلوم اسب وراویه ب ح ه قائمه است بس مثلث ه ب ح معلوم الصوره باشد وسىب ه ب کی بصف قطر فلك تدویر است بهر یکی ار دو حط ب ح ح ه معلوم بس هر یکی از دو حط ب ح ح ه معلوم باسد و حون مرکز فلك تدویر در ابعد بعد ار فلك حارح مرکز باسد حط ه ر هم معلوم باشد بس حط ر ح حىنئد معلوم باشد و راویه

۱ـ حدّ اول ۲ـ بر احتلاف منظر او چون در حد اول باشد و در خامس احىلاف منظر چون در حدّ ثالث باشد ۳ ـ جزئی راکه عارض قمر می شود در مادون بعد بعد و اقرب قرب ار معرفت ما احتلاف منظری ٤ ـ کی ٥ ـ ار احتلافاتی ٦ـ ا ب ح د حول مرکز تدویر قمر است و نقطه د مرکز فلك البروج وفرض کنیم ۷ـ حقی ۸ـ ه ه حـ ۹ـ ندارد

ب ح ر قایمه است پس خط ب ر معلوم باشد و همچنان خط ا ر کی حدّ اول است و خط ء ر کی حدّ ثانی است هم معلوم باشد و خط ا ء کی اختلاف میان این دو تعدیست معلومست هم و اختلافی کی میان حد اول [1] وثانی است انرا مقداری معلوم سازیم اختلافی کی یاد کردیم بسبب او یان مقدار معلوم باشد واوآن است کی درجدول سابع است (شکل ۸۱)

(شکل ۸۱)

و همچنان چون قمر بر نقطه ج باشد وقوس ج ء معلوم باشد اختلافی کی میان حد ثانی باشد و میان نقطه ج بسبب او یان مقدار هم معلوم باشد و او آن است کی در جدول سابع است هم

وبمثل این [2] بیان کنیم کی چون مرکز فلك تدویر دراقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز اختلافی کی میان حدّ ثالث باشد و میان نقطهٔ ب و اختلافی کی میان حد رابع باشد ونقطه ج معلوم باشدچه اختلافی کی یاد کردیم بسبب او یان مقدار معلوم باشد و او آن است کی در جدول ثامن است

و اما اختلافی کی عارض شود [3] در آن بسبب مسیر فلك تدویر در فلك خارج مرکز ما بدانیم انرا چنانك وصف می کنیم فلك خارج مرکز قمر را ا ب ج ء نهیم حول مرکز ه و قطر او کی مارست بمرکز فلك البروج وآن نقطه ز است خط ا ه ج و بدانیم بر نقطه ز خط ب ز ء و فرض کنیم کی هر یکی ازدو زاویه ا ز ب ج ز ء معلومست و وصل کنیم دوخط ب ه ء [4] وبرون آریم عمود ه ح پس بجهت آنك زاویه ه ز ح معلومست و زاویه ز ه ح قایمه مثلث ح ه ز معلوم الصوره باشد و بسبب

---

۱ ـ است و میان نقطه ب معلوم است هم پس چون اختلافی که میان حد اوّل

۲ ـ هم ۳ ـ می شود ٤ ز ه د

ه ر و ان مقدار ما بین [۱] المرکزین است بهر یکی از دو خط ر ح ح ه
معلوم بس هر یکی از دو خط ر [۲] ح ح ه معلوم باشد و د ب معلومست
وآن نصف قطر فلك خارج مرکزست و زاویه ه ح ب قایمه است بس خط
خط ب ح معلوم باشد و همجنان خط ح ء معلوم باشد و جمیع خط ب ر
هم معلوم باشد وخط ر ء باقی معلوم ما د وخط ا ر ازان [۳] بعدست میان
مرکزارض وابعد بعد از فلك خارج مرکز معلومست وخطره وان بعد ت
میان مرکز ارض واقرب قرب ازفلك خارج مرکز معلومست واختلافی
که میان ایشان است هم معلوم بس جون انرا مقداری معلوم کنیم اختلافی
کی میان دوخط ا ر ب راست سبت اوبان مقدار معلوم باشد واو ان است
کی در جدول تاسع است و همجنان اختلافی کی مبان ا ر ء ر است سبت
او هم بان مقدار معلوم باشد واو آن است کی در جدول تاسع است .

ب [٤] در تعدیل اختلاف منظر و تفصیل ا ن .

و بعد ار انك شناختیم این اختلات را و کیفیت عمل جدولی آنرا
آسان شوذ کی بدانیم ازان اختلافات منظر شمس یا قمر در دایره عظمی
کی مار باشد بیکی ازشان وبسمت راس در وقتی معلوم و در افقی معلوم
جه ماجون بشناسیم مقدارقوس را کی واقع است میان سمت الرأس ومرضع
احدی ازیشان ار فلك البروج دران [٥] افق و فرا گیریم ابج بخیال اوباشد
آنج در جدول ثانی است اختلاف منظر شمس باشد و انج درجدول ثالث
و رابع و خامس و سادس باشد نگاه داریم و فرا کیریم بعد قمر را ار ابعد
بعد خفی [٦] از فلك تدویر او اکر زاید نباشد بر نصف ودر نصف اورا فرا
کیریم و اکر زاید باشد بر ان نصف باقی را فرا کیریم تا تمام اجزاء دایره
و فرا کیریم آنج بخیال ان است درهردوجدول سابع وثامن وضرب کنیم
سابع را دررابع و زیادت کنیم انج مجتمع شود بر ثالث و صرب کنیم ثامن
را در سادس و زیادت کنیم مجتمع را بر خامس و فرا کیریم فصل [۷] میان

۱ـ ندارد ۲ـ ز ۳ ـ وآن ٤ ـ ندارد ٥ ـ وقت و در آن ٦ـ حقی
۷ ـ فضل .

این دومجتمع ونکاه‌داریم انکاه فرا کیریم بعدقمر بحرکت اوسط او یااز جزء شمس یااز جزءمقابل او[١] هر[٢] کدام ازین دوبعدکی قرب قرب[٣] باشدباو وفرا کیریم انچ بخیال اوست در جدول تاسع و ضرب کنیم انرا در فصل[٤] کی حاصل کردیم و زیادت کنیم انچ مجتمع شود بر انچ در جدول ثالث است بازیادتی کی زیادت[٥] کردیم بران آنچ مجتمع‌شود اختلاف منظرقمرباشد در دایره عظمی کی باوکذشته باشد[٦] و بسمت‌الراس در ان وقت ودران افق.

وا کر خواهیم کی بدانیم‌اختلاف منظری کی ان وقت باشد بقیاس بفلك البروج در طول و در[٧] عرض بشناسیم اصغر ان دو زاویـه را کی مایلی باشند قوس را کی میان سمت راس باشد[٨] وموضع قمر دران وقت و در ان افق و فرا کیریم و تر ضعف انرا[٩] وتر نقصان آن از اجزا نصف دایره بس ما را باشد نسبت وتر ضعف این زاویـه بوتر نقصان ان از اجزا نصف دایره جون نسبت مقدار[١٠] اختلاف منطر در عرض‌بمقداراختلاف منظر در طول.

و جون فرقی نبود میان قسی و اوتاران نزد این حال بسبب صغر قسی بس جون ضرب کنیم هر یك را ازین دو وتر در مقـدار اختلاف منظری را کی اورا[١١] باشد و زاویه کی[١١] مارست بسمت الراس وقسمت کنیم مجتمع را بر اجزا ثلث دایره انچ برون آید اختلاف منظر باشد در طول و در عرض.

وهر کاه کی نفطه سمت الرأس شمالی باشد از آنچ متوسط سماست درآن وقت ازفلك البروج اختلاف منظر در عرض بجنوب باشد وهرکاه کی جنوبی‌باشدازآنچه‌متوسط‌سماست‌درآن‌وقت‌ازفلك‌البروج‌اختلاف منطر در عرض بشمال باشد. و هر کاه کی اختلاف منظر در عرض شمالی باشد و زاویه شرقی شمالی کی حادث شده باشد از تقاطع فلك البروج و دایره

---

١ ـ ندارد ٢ ـ یااز ٣ ـ اقرب ٤ ـ فضل ٥ ـ زاید ٦ ـ بود ٧ ـ ندارد ٨ ـ باشند ٩ ـ و ١٠ ـ ندارد ١١ ـ یابد در دایرهٔ کی.

ارتفاع کی مار ّباسد بموصع قمرحصهی اعطم باشد ار قایمه احتلاف‌منطر در طول بر حلاف توالی بروح باشد

و اکر اصعر باسد ار قایمه احتلاف منطر در طول بر توالی بروح باشد و هرکاه کی احتلاف منطر در عرض حنوبی باشد و آن [1] راویه اعطم باسد ار فایمه احلاف منطر در طول بر توالی بروح باشد

و اکر اصعر باشد ار قایمه برحلاف توالی بروح باشد و اکر حواهیم کی احتلاف منطر شمس را بداسم ما استعمال کنیم در ان هم اشیائی را کی بقدیم دکر ان کردیم حه عارض نمی شود در ان اختلافی محسوس و باید کی بیان کنیم کی عارض نمی شود هم در احلاف منطر قمر در اوقات کسوفات میان قسی و روایائی کی حادث باشد میان دایرهٔ کی مار باسد بدو قطب افق و میان فلك البروح و میان قسی و روایائی کی حادث باشد میان [2] دایره و میان فلك مایل قمر احلافی [3] محسوس

و وحهی کی ‌اوان بداسد ان است کی وصع کنیم ار فلك‌البروح قطعه ا ب ح و ار فلك مایل قطعه ا ء و فرض کنیم کی عقده نقطه ا است و مرکر قمر نقطه ء و بروں آریم ار ان بفلك البروح عمود ء ب

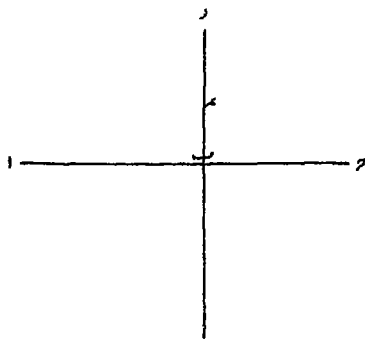
و فرض کنیم کی قطب افق نقطهٔ ه است و بروں آریم [4] ار ان‌دو قطعه‌اردو دایره عطیمه کی‌یکی ارشان بمرکر قمر نکدرد(شکل ٨٢)

(شکل ٨٢)

و آن ه ء د است و دیکر بنقطه ب و آن ه ب است وفرض کنیم کی‌احتلاف منطر قمر قوس ء ح است و بروں اریم ار نقطه ح هردو عمود ح ط ح ک پس بعد قمر ار عقده‌در طول اما حقی ا ب است و اما آنچ بسیداک و بعد او ار فلك البروح

١- ندارد ٢- آن ٣- احتلافای ٤- ندارد

اما حمی ب ء اسب واما آنج سنند ح ک و اما احملاف منطری کی لارم می آ ند سبب احتلاف منطر فوس ء ح انج در طول اسب فوس ط ح اسب و آنج در عرض است فوس ء ط اسب لکن لارم آند [1] کی علم ناحملاف منطر فوس ء ح ار قبل معرفت فوس ه ء باشد و علم بهر یکی‌ار احتلاف منطر در قوس ء ط ط ح ار قبل معرفت زاویه ه ر ح باشد الا انك ما را فوس ه ء معلوم سبب و به راویه ه ر ح و آنج ما را معلوم‌اسب قوس ه ب اسب و راویه ه ب ح حه نقطه ب کی موضع قمر حقی اسب ار فلك البروح معلومست

واما احملافی کی میان دو فوس ب ه ه د است اکثر آنج حادث کی باشدمثل‌فوس عب درهریکی ارابعاد قمرارعقده و روس‌سوداں ارانج وصف‌میکنیم‌واوان‌است کی‌قطعه ا ب ح ار فلك‌البروح کسیم‌و‌فرض کنیم کی فوس ء ب ه انرا بر روایاء قائمه قطع کند و فرض کنیم کی قمر بر یکی ار دو نقطه ء ه باشد و بعد او ار فلك البروح معلوم بس قوس کی میان سمت راس باشد و میان نقطه ب و روایائی کی ار ان حادث شوند معلوم باشند و می خواهیم کی بدانیم قسی و روایائی کی بر یکی ار دو قطعه ء ه باشند بس اکر نقطه ر سمت الراس باسد و فلك البروح قاطع دائره باشد کی بدو نقطه ر ب کذشته باسد (شکل ۸۳)

بر روایای‌قائمه روایائی کی حادث سوند بردو نقطه‌ده [2] اصغر باشد ار فوس د ب معلوم نفوس ب ء معلوم وفوس د ه اعظم‌باشد اران نفوس ب ه معلوم و هر یکی ار دو قوس ء ب ب ه معلومست‌بس‌هر یکی اردوقوس دء ده حدسئد معلوم باشد

(شکل ۸۳)

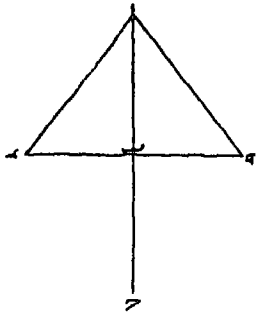
---

١ ندارد ٢ـ هیچ‌فرقی ساشد میان ایشان ومیان‌آ نحه‌حادث سود برد نقطا ب وفوس رد

و اكر فلك البروج اعنى ا ب حـ [1] مار باشد بسمت الرأس و ان نقطه ا است و برون آريم از ان دو قوس ا ء ا ه روشن شود كى هر يكى ازيشان معلومست . و هر يكى از دو زاويه ء ا ب ه ا ب هم معلوم چه قسي ا ب ب ء ب ه معلوم است [2] و دو زاويه ا ب ء ا ب ه قائمه اند پس اكر ما سلوك كنيم درين مثل مسلكى كى در مستقيم [3] است چه فرقى ميان ايشان نيست هر يكى از دو قوس ا ء ا ه معلوم باشد و هر يكى ازدو زاويه ء ا ب ه اب هم معلوم و اكر فلك البروج مايل باشد ازسمت الرأس ما برون آريم از نقطه ر كى سمت الراس است خطوط د ب د ح ء د ه ط پس قوس ر ب معلوم باشد وهمچنان زاويه ا ب ر معلوم باشد وهر يكى از دو قوس ب ء ب ه هم معلوم و مى [4] بايد كى بدانيم هر يك را از [5] قوس د ء د ه و هريك را از دو زاويه ا ح ر ا ط ل پس برون اريم بخط د ب دو عمود ء ك ه ل پس بجهت انك زاويه ا ب ر معلوم است و زاويه ا ب ه قائمه است پس دو مثلث ك ء ب ب ل ه [6] معلوم الصوره باشدو هر يكى از ب ء ب ه معلوم است پس هر يكى از ل ب ب ك هم معلوم باشد و د ب معلوم است پس هر يكى از د ى د ل معلوم كردد و هر يكى از ك ء ل ه معلومست پس هر يكى از دو خط د ء د ه معلوم باشد و هر يكى از دو زاويه ى ر ء ه ر ل معلوم است و ايشان فصل [7] اند ميان دو زاويه ا ح د ا ط د و ميان زاويه ا ب د معلوم پس هر يكى از دو زاويه ا ح د ا ط ر اذن معلوم باشد و روشن است كى چون عرض اين عرض باشد اكثر اختلاف ميان زوايا و قسى وقتى باشد كى نقطه ب [7] برسمت الرأس باشد چه نزد نقطه ب زاويه نباشد البته و چون قمر بر نقطه ب باشد نزد او هم قوس نباشد البته

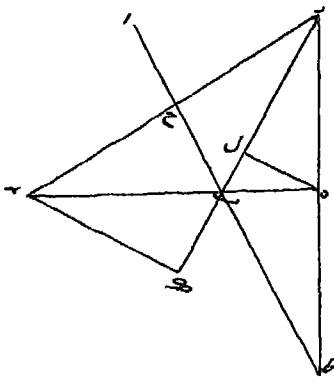
واما چون قمر نزد يكى [8] ازدو نقطه ء ه باشد زوايائى كى حادث

۱- كى ۲- ندارد ۳- خط ٤ ندارد ٥- دو ٦- ب ه ل - فصل ۷- ر

باشند از دایره عظمی کی مار باشد بسمت راس و بنقطه ب (شکل ٨٤)
ازفلك البروج زوایا قایمه باشند و مقادیرقسی
کی میان نقطه ب است و میان یکی از دو نقطه
ء ه مثل مقدار عرضی [1] باشد.

و همجنان ا کر دایرهٔ کی مارست بسمت
راس و بقمر قاطع فلك البروج باشد بر زوایا
قایمه اختلاف قسی عظم باشد جه اختلاف مابین
هریکی از دو قوس د ء د ه و میان قوس ر ب

(شکل ٨٤)

مثل مقدار عرضی [2] باشد. و جون قوس ء ه مایل باشد ازقوس د ب اختلاف
در مابین زوایا وقسی اقل باشد. [3] وجون عرض قمر از فلك البروج بنج
جزوباشد ا کثر اختلافی کی لازم اید ازقبل ان در اختلاف منظرسدس
جزوی باشد بتقریب و او هم ان مقدارست کی لازم می اید از اختلاف
منظردر مواضعی که در ان تفاضل اختلاف منظربسیارست [4] وان مواضعی است
کی دران بعد انك باشد جه اختلاف قسی اعظم بنج جزوباشد. (شکل ٨٥)

(شکل ٨٥)

واماجون بعد قمر ازفلك البروج
ا کثر ان باشد [5] کی [6] ازو دور
شود در اوقات کسوفات شمسی [7]
وان جزوی واحدست و نصف جزوی
بتقریب اختلاف منظر مختلف شود
بسبب ان بمثل مقداری کی یاذ کردیم
دقیقه و نیم [8] و مثل ان نه همانا کی
اتفاق افتد در کل اوقات.

و اما جهتی که بان ممکن است کی تصحیح زوایا و قسی کند [9]

١ـ نزدیك یکی ٢ـ عرض ٣ـ عرص ٤ـ و ٥ـ باشد ٦ـ کی ممکن بوذ کی
٧ـ شمس ٨ـ ندارد ٩ـ کنند.

باد کردیم ان است کی فرا کیریم وتر صعف آن راویه و وتر نقصان او از احراء نصف دایره و صرب کنیم هر یك را ارشان در احراء عرض قمر انکاه فرا کیریم ارهر یکی ارشان حروی ارا جزاء ثلث دایره انچ حاصل شود از عدد ار راویه اولی نقصان کنیم ابرا ارقوسی کی میان سمت الراس است و موضع قمر ار فلك البروج اکر عرض ناحیت سمت الراس باشد و ریادت کنیم بر آن اکر بحلاف این جهت باشد آنچ حاصل شود مربع ابرا فرا کیریم و ریادت کنیم بر ان مربع احراء راویه باقیه را دیکر در احراء ثلث دایره و قسمت کنیم انچ مجتمع شود بر قوس مصحح آنچ برون آید نصف قوس او را فرا گیریم وریادت کنیم بر احراء راویه اولی اکر قوس مصحح اعظم باشد ارقوس اولی و نقصان کنیم اران اکر اصغر باشد انچ حاصل شود راویه مصححه باشد.
و این اخر مقالت پنجم است ار مجسطی

مقالت ششم

ار فن دوم ار جمله چهارم کی در علم ریاضی است
هشت باب است و شش شکل آ [۲]

در معرفت عمل جدول احتماعات و استقبالات.

وچون متصل می‌شد [۳] بانچ تقدیم ذکران کردیم لی بدانیم احتماعات واستقبالاتی کی موحب کسوفات اند و متقدم بود بر ین هم علم باحتماعات و استقبالات حقیقی ما چنان دیدیم کی ابرا جداولی باشد کی بان وقوف بران آسان شود در هر وقتی چه ماچون بشناسیم بعدی کی بین النیرین است بمسیر اوسطاشان در وقتی معلوم وقسمت کنیم ابرا [۴] بحر کت بعد دیگر روزه [۵] انچ برون آید زمانی باشد [۶] میان او و میان احتماع اوسط باشد کی بدین اران باشد و چون ابرا بسداریم ار زمان سپهر وسط قمری انچ باقی ماند زمانی باشد کی میان او باشد هم و میان احتماع اوسط کی بعد اروست و چون بشناسیم در وقت این احتماع بعد شمس را ار موضع [۱۰] ابعد او

---

۱ ندارد ۲- ندارد ۳ ان آ ۴- ۶- رحرکت ۵- ك روزه ۶- که

ازفلك خارج مركز او بمسير اوسط او وبعد قمر از ابعد بعد [1] از فلك تدوير او بمسير او دراختلاف و بعد او ازمنتهى شمال بمسير او درعرض و بيندازيم از مسير شمس وسط را و هر دو مسير قمر را در اختلاف ودر عرض درمدت نصف زمان‌شهر قمرى بانج [2] باقى ماند زمانى باشد كى‌ميان وقت‌معلوم‌باشدو اول‌استقبالى كه بعد ازوست . بس بايدحينئذ كى‌اجتماعات و استقبالات و در [3] جدول باشد و در اول ازيشان هر دو سالهائى باشد كى شهور قمرى دران تمام شود ودر اول ثانى زمانى كى ميان وقت معلوم است وميان‌اول اجتماعى يااستقبالى كى بعد ازوست و در اول ثالث اجزاء بعد شمس ازموضع بعد ابعد او و در اول رابع اجزاء بعد قمر از ابعد بعد او از فلك تدوير او ودر اول خامس اجزاء بعداومنتهى شمالى بمسيراو در عرض .

و بجهت انك هر بيست و بنج سال مصرى ناقص مى شود از تمام اشهر قمرى كى دران مى افتد به دو دقيقه از روزى و جهل [4] ثانيه وبنج ثالثه انج بخيال ان باشد در جدولى ثانى ناقص شود هر جيزى از ان از انج ما قبل اوست اين مقدار و انج در جدول ثالث و رابع وخامس است مقادير مسير نيرّين است در انزمان بر ان تقدير كى هر يك ار انها زايد باشند برما قبل خود ان مقدار و فرض كنيم بعد ازيشان هردو جدولى ثالث ودرثانى ازان ايامى باشد[5] كى زيادت شوذ سبزده ماه قمرى بر يك سال مصرى و در ثالث و رابع و خامس مقادير مسير نيرّين باشد درين مقدار از زمان و تزيد احياناً ان باشد كى واجب شود از زيادت در سبزده ماه قمرى و او ان است كى در اوايل جدول است و احيانا انج واجب شود دردوازده‌ماه قمرى و ان از ايام باشدواز مقادير مسير نيرّين در انزمان انج معلوم باشد .

۱ـ او ۲ـ ا ۳ـ رادو ٤ـ و هفت ٥ـ ندارد

و اما ایح در [1] جدول ثانی است کی در تحت جدول ثالث است
ایام شهر واحد قمری است و در ثالث و رابع وخامس مقادیر مسیرین
دران جنانك كفتيم

ب[2]. درمعرفت حساب اجتماعات و استقبالات وسطی وحقیقی.

اماعلم باجتماعات واستقبالات وسطی است کی ما جون فرا کیریم
سالهائی کی میان وقتی است کی فرض کرده بودیم ابرا و میان وقتی کی
می خواهیم ابراباسالی کی اربی آن باشد وفرا کریم در جدول ایح بحیال
ان است حه ایح در ثانی است ایام باشد ودقایق ان کی میان اول ان سال
باشد ومیان اجتماعی یااستقبالی اما اگر ایام اقل باشد ار زمانی شهری [3]
قمری ان ایامی باشد کی میان اول ان سال باشد و میان اجتماعی
یا استقبالی کی دران سال باشد وا گر اکثر باشد نقصان کنیم ار آن زمان
شهری [4] قمری آنچه بماند ایامی باشد که میان اول سهر ثانی باشد اران سال [5] و
میان اول اجتماعی یا استقبالی کی اتفاق افتد در ان.

و اما اجتماعات یا استقبالاتی کی بعد ار اول اجتماعی یا استقبالی
باشد در آن سال ما چون فرا کیریم دقایق ایام را ار جدول شهور و ابرا
ساعات معدله کنیم و بشناسیم مقدار اختلاف را میان ان و میان ساعات
مجموعه بحسب اختلاف الایام بالیالیها پس اگر ان چه مجتمع می شودارایام
ولیالی محامه اکثر باشدار مسوبه [6] نقصان کنیم ان اختلاف را ارساعات
معتدله وا گر اقل باشد زیادت کنیم ابرا برابها کی وقت اجتماع یااستقبال
اوسط ساحته باشیم پس چون بشناسیم درین وقت موضع شمس و قمر
حقی راالاه باشیم اشابرا برد ان مجتمعین یا متقاطرین ان وقت هم وقت
اجتماع یا استقبال حقی [7] باشد

۱- اول ۲- ندارد ۳- ندارد ٤- ندارد ٥- ندارد ٦- ی ۷ حقی

و اکر جنان باشد بعد یکی ازیشان از ان دیکر با ار مقابله اوورا کریم و زیادت کنیم بران جروی ازدوازده[1] و او ان است کی شمس سیر کند آنرا باقمر سیر کند اجزاء ان‌بعد را بتقریب پس انچ مجتمع شود نظر کنیم کی[2] چند ساعت معتدله قمر سیر کند انرا بحرکت مختلفه کی حرکت کند در ان وقت انکاه اکر موضع قمر حقی[3] متخلف[4] باشد از[5] موضع شمس حقی یاار مقابله اوزیادت کنیم این ساعات اجتماع یا استقبال اوسط و اکر مقدم باشد نقصان کنیم ار ان و همچنان کنیم تاجرا نفس بعد با جروی ار دوازده اعنی اکر موضع قمر حقی متخلف باشد[5] ار موضع شمس[6] یا ار مقابله ان زیادت کنیم ان بعد را با جروی ار دوازده بر موضع قمردرطول ودرعرض واکر[7] متقدم باشد نقصان کنیم ازانچ حاصل شود بعد ار ان تان بدانیم موضع شمس و قمر حقی در طول و موضع قمر در فلك مایل او بتقریب .

و اما حرکت قمر مختلفه مر ساعتی واحده معدله را در اوقات[8] اجتماعات و استقبالات بدانیم چنانك وصف می کنیم و او است کی ورا کریم اجزاء سیر قمر را در اختلاف در ان زمان و ورا کریم اجزاء مسیر قمر را در اختلاف در ان زمان ز ورا کریم ار تفاصل انچ بحبال اوست در جدول رابع از جداول اختلاف قمر انچ بحر واحد برسد ار اجزاء مسیر اختلاف وضرب کنیم انرا درمسیر قمردر اختلاف مر ساعتی واحده را انچ مجامع شود اکر اجزاء مسیر اختلاف در اعدادی باشد کی پیش ار مقدار اختلاف اعظم است نقصان کنیم انرا ار مسیر قمر اوسط درساعتی معدله وزیادت کنیم بر آن اکر در اعدادی باشد کی بعدازوست انچ حاصل شود مسیر قمر مختلف بود مر ساعتی واحده معدله را ح[9]

۱ـ حرو اراو ۲ـ در ۳ـ حقی ٤ـ متخلف ٥ـ ندارد ٦ حقی ٧ـ ندارد
۸ اوقاعات ۹ـ ندارد

ح[1] در حدود کسوفات شمس و قمر

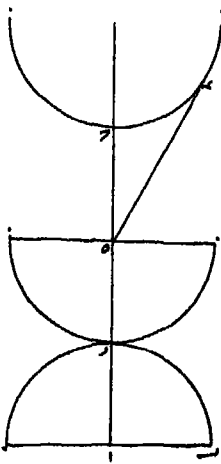
وبدرستی کی از بی ان مبرود کی تعدیم کردیم کی بداسم حدودی را کی برمثل ان ممکن باشد کی در کسوفات بود و وجہی کی بآن بدانیم ابرا است کی بشناسیم مقدار قطر قمر را کی بینند و او در اقرب قرب باشد از فلك بدوبر او و بشناسیم دیگر بست قطر دایرهٔ ظل درین موضع بقطر دایرهٔ قمر واین را بدانسم بجہبی کی بان شناختیم در ابح متقدم شد مقادیر هر یکی از اقطار و قمر در ابعد بعد او بود از فلك بدویر او بس جون بشناختیم آبرا و مبان موضعی کی در ان مرکز قمر بینند و مبان موضعی کی دران مرکز شمس بینند بهر کدام کی جهت باشد ان ازفلك البروج مثل مقدار نصف قطرقمر درین موضع ومثل مقدار نصف قطر شمس جون هر دو را جمع کنند در انجا ممکن باشد کی قمر مماس شمس شود

مثال او است کی ما توهم کنیم دایرهٔ فلك البروج را ا ب و دایره فلك مایل قمر ء ح و توهم کنیم کی ایسان هر دو متواری اند در حس در مسیراتی کی در اوقات کسوفات باشد و رسم کنیم دایرهٔ ا ه ح کی بدو قطب فلك مایل بگذرد و توهم کنیم حول مرکز ا نصف دایرهٔ شمس و حول ه نصف دایره قمر کی بینند و فرض کنیم ایشانرا هر دو مماس بر نقطه د بس قوس اه معلوم باشد و اگر ما موضع قمر حقی را نقطه ء کنیم و خط ء ه را وصل کنیم کی جمله اختلاف منظر است قوس ء ح اختلاف منظر در طول گردد و قوس ح ه اختلاف منظر در عرض و لکن اکثر آنچ عارض می شود قمر را از اختلاف منظر در عرض بدو جهت شمال و جنوب در مواضع مسکونهٔ جون قمر در اقرب قرب او باشد در اجتماعات و استقبالات بعد از انات نقصان کنیم ز ان اختلاف منظر شمس معلوم باشد و هم جنان اگر انچ عارض او باشود

---

۱ ـ ندارد

از اختلاف منظر درطول بحسب اختلاف منظر اودرعرض (شکل ٨٦) معلوم باشد .

(شکل ٨٦)

وجون قمر شمالی باشد از شمس یا جنوبی از وقوس ء ح معلوم باشد و قوس ا ه ح هم معلوم باشد (شکل ٨٦) وبجهت انك نسبت قوس کی میان عقده و نقطهٔ ح است بقوس ا ح کی حد اقصی است از حدود بعد در کسوفات معلوم است و او نسبتی واحده است بعینها بس بعد مرکز قمر بحقیقت از احدالعقدتین هر کدام کی باشد در فلك مایل او بشمال و جنوب معلوم باشد بس نزدیکی ازین دوبعد کی اورا بعد اول میخوانیم اول انست کی ممکن باشد کی قمر وضع اوبمنظر ابصار درمواضع مسکون وضعی باشد کی بآن مماس شمس کردد ودیکر جون اکثر اختلاف مسیر شمس معلومست و اکثر اختلاف مسیر قمر کی عارض او می شود در اوقات اجتماعات و استقبالات هم معلوم بس ممکن باشد کی میان موضع شمس وموضع قمر بحقیقت دروقت اجتماع اوسط آن باشد کی مجتمع شود از اختلاف مسیر ایشان ولکن تاقمر این اجزا را ببرد شمس مقداری معلوم بریده باشد و تاقمر این مقدار سیر کند شمس را مقداری دیکر معلوم سیر کرده باشد . بس اکر زیادت کنیم آنچ مجتمع شود ازین دو مسیر افتاب بر جمله ، اختلاف انچ مجتمع شود واوانست کی او را اختلاف ثانی می خوانیم او اکثر ان باشد کی عارض شود از اختلاف میان موضع شمس و قمر در طول و موضع قمر در عرض در اوقات اجتماعات وسطی و میان مواضع ایشان در اوقات اجتماعات حقیقی بتقریب بس جون میان موضع مرکز قمر بمسیر اوسط اودر وقت اجتماع اوسط ومیان احدی العقدتین در فلك

مایل او بناحیت شمال یا بناحیت جنوب احرائی باشد [1] ار بعد اول وار احتلاف ثانی اول امکان مماست قمر بود شمس را

و اما حدود کسوفات قمر حون ما بیان کرده ایم کی مقدار نصف قمر حون در [2] اقرب قرب او [2] باشد ار فلك تدویر او با مقدار نصف قطر ظل حمیعا معلوم است پس حون میان [3] قمر بحقیقت ومیان احدالعقدتین در فلك مایل ار آن باشد کی واحب شود بحسب این مقدار ار عرض بس برد این بعد کی او را بعد ثانی می‌حوانیم اول امکان مماست قمر باشد ظل را

وروشن شود ارقولی کی تقدیم کردیم در احتلاف مسیری کی عارض می سود در اوقات احتماعات وسطی کی هرگاه کی میان مرکز قمر بمسیر اوسط او و میان احدی العقدتین در وقت استقبال اوسط در فلك مایل او احرائی باشد کی مجتمع باشد ار احتلاف ثانی و ار بعد ثانی اول امکان مماست قمر بود ظل را ی [4] در ابعادی کی میان شهوری باشد کی در ان کسوفات باشد

اما ابعادی کی میان شهوری است کی در ان کسوفات عارض شود [5] ممکن است کی میان دو کسوف شمس وقمری شش ماه قمری باشد حه مسیر قمر اوسط در عرض درین مدت معلوم است و ان اکثر است ار احراء هر یکی ارقسی معلومه کی [6] اکثرست ار نصف دایره و ارین جهت ممکن است کی شمس منکسف شود ومنحسف قمر دردو طرف مدتی کی یاد کردیم

و ممکن است کی میان دو کسوف قمری پنج ماه عظمی باشد اعنی شهوری کی مسیر شمس در شمس در ان مسیر اعظم باشد و مسیر قمر مسیر اصغر چه مسیر دو [7] احتلاف ار دو حانب ا بعد بعد در پنج ماه وسطی

۱- که مجتمع اسد ۲ درقرب اقرب اسد ۳ مرکز ۴ ندارد ۵- می‌شود
۶- کی ما بین حدود کسوفات است و اصغر ار نصف داره و اقل است هم ار احراء هر یکی ارقسی معلومه کی ۷- در

معلومست و مسر خفی[1] او اصغر است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم اعنی مقدار اختلاف و مسیر شمس از دو جانب اقرب قرب درین مدت معلومست و مسیر خفی[2] او اعظم است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم بس واجب باشد کی آفتاب کذشته باشد از موضع قمر[3] خفی بمثل اجزائی کی مجتمع شده باشد از مجموع اختلافین و تا[4] قمر باین موضع رسد انج شمس رفته باشد جزوی از دوارده جزو ازین مقدار تا و آن[5] مقدار اختلاف مسیر شمس درین مدت زیادت مسیر باشد درطول و زیادت مسیر در عرض هم در بنج ماه عظمی بر مسیر در طول و بر مسیر در عرض در بنج ماه وسطی بس انج مجتمع شود از مسیر در عرض در بنج ماه عظمی معلوم باشد و ان اعظم از هر یکی از ان دو قوس است کی میان حدود کسوف اند چه‌جون عرض قمر درحد کسوف وقتی کی در بعداوسط باشد از فلك تدویر او معلوم بود[6] بس بعد او از عقده هم معلوم باشد بس هر یکی از دو قوس کی میان حدود کسوف اند معلوم باشد اعنی قوس کی میان انصراف او باشد در کسوف اول او[7] احدالعقدتین و میان ذهاب او در کسوف ثانی بعقده دیکر بس از انجهت ممکن است کی در دو طرف این مدت در[8] کسوف قمری باشد.

و می کویم کی ممکن نیست کی میان دو کسوف قمری هفت ماه باشد و اکر چه شهور صغری باشد اعنی شهوری کی مسیر شمس در ان مسیر اصغر باشد و مسیر قمر مسیر اعظم چه مسیر اوسط شمس ازدوجانب ابعد بعد در هفت ماه وسطی معلوم است و مسیر خفی او اصغر است از مسیر اوسط او بمقداری معلوم و مسیر قمر در اختلاف از دو جانب اقرب قرب درین مدت معلومست و مسیر خفی[9] اعظم است از مسیر اوسط[10] او بمقداری معلوم بس واجب باشد کی قمر مجاوز کرده باشد از موضع شمس باج

۱ـ خفی ۲ـ خفی ۳ـ خفی ٤ـ تا ٥ و این ٦ باشد ۷ـ از ۸ـ دو
۹ـ قمر خفی ۱۰ـ ندارد

مجتمع سود از اجراء جمع احملافین[1] اسں قطع کند شمس جروی از دوازده جـرو ازىن مقدار قطع کرده باشد و این جزو با مقدار اختلاف مسىر شمس در ىن‌مـدب [2] ىعصان مسبرست در طول و نقصان مسىر در عرص هم در هفں ماه صغری از مسىر در طول و ار مسیر در عـرض در هفں ماه وسطی ىس مسىر در عرض در هفں ماه صغری معلوم بماندو این اعظم اسں از قوس عطمی کی میان حدود کسوف است اعنی قوسی کی میان دهاں اوسں در کسوف اول ىاحدی العقدتین و میان انصراف او در کسوف ثانی ىعقده دیکر و از انجهت ممکن ىسں کی در دو طرف اىں‌مدت دو کسوف قمری ىاشد و ىاىد کی ىیان کنىم کی ممکن اسں کی شمس منکسف شود دو ىار در ىنج ماه عطمی در جمىع ىواحی مسکوىه کی او [3] جهں ماسں جه‌مسىر قمر درعرض در ىں مدت معاومىں واو اصغر است ار اں قوس معلوم کی شمس را در اں کسوف عارض سود جون قمر در ىعد اوسط ار فلك ىدوىر او ىاشد ىمقداری معلوم وزىادت عرص اىں مقدار را معلوم اسں

و جون ممکن‌است کی قمر را اختلاف منظری ىاسد در ىکی‌ازان دو احتماع کی در دو طرف ان مدت ىاشد ىا در هر دو کی زاىد ىاشد ىر مقدار زىادت عرض معلومه [4] انجا ممکن ىاسد کی در هر دو اجىماع کی در طرفیں ىاشد دو کسوف ىاشد افىاں را

و حناىك مسىر قمر در ىنج ماه وسطی مسىر اصعر اوست و مسىر شمس مسىر اعظم او کی واقع اسں از ىصف سنىاه ىا ىصف دلو قمر معصر ىاسدار شمس درمسىر ىمثل اجرائی کی مجمع‌ىاشدار جمع اخملافیں و قمرا ىن احراء را ىبرد ىا[5] حروی ار دوارده‌جزو ار ان ىمسىر اوسط او درزمانی

١ـ و ىا قمر این مقدار که مجموع اختلافیں اسں ٢ـ ارىں قرب ٣ در
٤ـ معلوم ٥ـ ىا

معلوم و این زمان با ایام زمان اوسط [١] مر بنج ماه معلوم را مثل ایام زمان اعظم باشد این مدت را .

بس هرکاه کی اجتماع اول بقرب وسط سنبله باشد اجتماع اخیر قریب باشد بوسط دلو و ابن ایام ناقص باشد از ایام تام بشش ساعت . بس باید کی بدانیم کی هرکاه کی اختلاف منظر قمر در عرض در یکی ازین دو برج یا انج مجتمع شود اورا درشان هردو نزد فرو [٢] آمذن او در دلو بیش ازفرو آمذن او در سنبله بشش‌ساعت مثل‌مقدار زیادت‌عرض معلومه باشد نزد ان ممکن باشد کی شمس را دو کسوف باشد در بنج ماه و ایـن مقدار کی یاذ کردیم از اختلاف منظر ممکن‌نیست کی قمر را عارض‌شود بناحیت شمال بیش ازان [٣] بلدان مسکون کی نزدیك ما اند و ازین [٤] جهت ممکن نیست کی شمس منکسف شود دوبار در بنج ماه عظمی جون مسیر قمر جنوبی باشد .

اما اکر مسیر او شمالی باشد ان ممکن باشد جه مقدار اختلاف منظر بناحیت جنوب در ان دو برج کی یاذ کردیم ممکن است کی برسد بانج بیشتر باشد از ان مقدار کی یاذ کردیم جه قمر جون در بعد اوسط ازفلك تدویر او باشد اختلاف منظر او بناحیت جنوب جون نقصان کند از ان اختلاف منظر شمس را اما درسنبله نزد وقت مغیب معلوم باشد واما در دلو نزد وقت نصف النهار [٥] او هم معلوم باشد و مجموع این دو اختلاف اکثرست از مقداری کی یاد کردیم و از انجهت ممکن است کی منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردیم .

و روشن است کی جون اختلاف منظر بناحیت جنوب در بلدان شمالی بیشتر باشد کسوف شمس دو بار در بنج ماه عظمی‌انجا باشد [٦] [٧] امکانا باشد . و می کویم دیکر کی ممکن است کی شمس دو بار منکسف شود در

١- هر ٢- فرود ٣- در ٤- واز آن ٥- و ٦- و ٧- اشد.

هفت ماه صغری جه مسیرقمر درعرض درین مدت معلوم باشد . وآن اعظم است ازقوس معلومه کی میان دو حد کسوف‌است اعنی قوسی کی در مابین ذهاب قمر باشد با حدی العقدتین و میان انصراف او از عقده دیکر جون قمر در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بمقداری معلوم و زیادت عرض این مقدار را معلوم است .

بس هر جا کی ممکن باشد کی قمر را اختلاف منظری باشد در یکی از دو اجتماع کی در دوطرف این مدت اند یا در هر دو کی زاید باشد بر مقدار زیادت عرض معلومه انجا ممکن باشد کی در هر دو اجتماع کی در طرفین است دو کسوف باشد شمس را .

و جنانك مسیر قمر در هفت ماه وسطی مسیر اعظم اوست و مسیر شمس مسیراصغر او کی کاین است از او آخر دلو تاوسط سنبله قمرمجاور[1] شمس باشد در مسیر بمثل اجزائی کی مجتمع باشد از جمیع اختلافین وقمر این اجزاء را ببرد تا [2] جزوی از دوازده جزو از ان بمسیر اوسط او در زمانی معلوم و این زیادت زیادت ایام زمان اوسط است هفت ماهه معلومه است بر ایام زمان اصغر این مدت را و وقت اجتماع اخیر کی در وسط سنبله است بعد از وقت اجتماع اول باشد کی در آخر دلو است بزیادت دوازده ساعت بس باید کی بدانیم کی هرکاه کی اختلاف منظر قمردرعرض در یکی از ین دو برج با آنج مجتمع شود او را دریشان هر دو اکثر باشد از زیادت عرض معلومه بران وجه کی محل او در احدی از ایشان بعد از محل او باشد در دیکر بدوازده ساعت یعنی یکی از ایشان مغرب باشد و دیکر مشرق تا هر دو کسوف فوق الارض باشد جه برد این ممکن است کی شمس را دو کسوف باشد در هفت ماه .

و این مقدار کی یاد کردیم از اختلاف منظر ممکن نیست کی قمررا

۱ـ مجاوز ۲ـ با٠

عارض شود بناحیت شمال اکثر از ان در بلدان مسکونه کی نزدیك ما اند و از انجهت ممکن [١] کی شمس منکسف شود دو بار جون قمر جنوبی باشد از فلك البروج [٢] جون طالع او آخر دلو باشد و غارب وسط سنبله وقمر دریشان باشد انج عارض اومیشوذ ازاختلاف منظر بناحیت جنوب چون در بعد اوسط باشد از فلك تدویر او بعد ازآنك نقصان کنیم ازان اختلاف منظر شمس را در هر یکی ازین دو برج جون جمع می‌کنند اکثر باشد از مقداری کی یاذ کردیم و از ان جهت ممکن باشد در مواضع مسکونه کی نزدیك ماست کی شمس منکسف شود دو بار درمدتی کی یاذ کردیم جون قمر شمالی‌باشد ازفلك‌البروج فقط یعنی‌کی [٣] در کسوف اول‌واهب [٤] باشد بعقدهٔ ذنب ودر کسوف ثانی منصرف از عقده راس .

و بدرستی کی باقی مانده است کی بیـان کنیم کی ممکن نیست کی شمس منکسف شود درشهر واحد دو بار در هیچ جا از اراضی‌مسکونه کی نزدیك ما اند نه در موضعی واحد و نه در مواضع مختلف و اکر انسان [٥] جمع کند میان اسبابی بسیار کی موجب کسوف باشند کی اجتماع اشان معاً ممکن نباشد یعنی اکر ماقمر را در اقرب قرب فلك تدویر او نهیم ـا اختلاف منطر او بسیار باشد و شهر را اصغر انج ممکن است فرض کنیم تا [٦] قوسی کی قمر درعرض انرا می برد اصغر باشد از قوسی کی میان دو حد کسوف است و آنج استعمال می‌کنیم ازساعات و بروج دروقت هردو کسوف ان فرض کنیم کی با او اختلاف منظر بسیار شود ما ان قدر کی ممکن باشد جه مسیر هر یکی از نیرن در طول در شهر اوسط معلـوم است بس ما جون شمس را جنان کفتم [٧] کی ببرد ابن مقدار [٨] از دو جانب ابعد بعد او مسیر خفی او ناقص شود از مسیر اوسط او بمقداری معلوم و مسیر قمر در اختلاف درین مدت معلوم است .

١ـ بیت ٢ـچه ٣ـ ندارد ٤ـ ذاهب ٥ـایشان ٦ـکی ٧ـکنیم ٨ـ را .

بس ما جون قمر را جنان کنیم کی ببرد این مقداررا ازدو جانب اقرب قرب او مسیر خفی او زاید شود بر مسیر اوسط او بمقداری معلوم بس جون جمع کنیم این دو[1] اختلاف را و فرا کیریم از ان جزوی از دوازده جزو و زیادت کنیم انرا بر نقصان مسیر شمس انج مجتمع شود نقصان مسیر خفی باشد درشهر اوسط از مسیر اوسط در طول و در عرض و ان هم نقصان مسیر عرض است درین مدت از مسیر در عرض در شهر اصغر بس مسیر در عرض درشهر معلوم باشد و عرض قمر در دوطرف این قوس جون از جنبتی العقده باشد معلوم کردذ و بعد مواضع حدود کسوف شمس جون قمر از فلك تدویر او در اقرب قرب او باشد جون تضعیف کنند معلوم باشد و زیادت عرض قمر در دو طرف قوس شهر اصغر بر ان معلوم است بس اکر ممکن باشد کی[2] شمس منکسف شود[3] در شهر واحد دو بار باید کی قمر را در احد الاجتماعین اختلاف منظرنباشد[4] و اختلاف منظر او در عرض در اجتماعی کی نزدیك اوست اکثر باشد از زیادت معلومه یا هر دو اختلاف منظر او در جهت واحده باشند و فضل میان ایشان بیشتر باشد ازآنج یاذ کردیم یا[5] هر دو بدو جهت مختلف باشند و مجموع ایشان بیش بوذ از انج یاذ کردیم[5].

و ما نمی یابیم قمر را کی او را اختلاف منظری در عرض باشد کی[6] شیٔ من الارض دراوقات اجتماعات کی زیادت شوذ براختلاف منظر شمس اکثر ازجزوی واحد واز انجهت ممکن نیست کی فصل[7] میان هردو اختلاف منظر او[8] اکثر از جزوی واحد باشد.

و ممکن است کی قمر را نزد ان کس کی شمالی باشد از معدل النهار بناحیت جنوب و نزد ان کس کی جنوبی باشد ازو بناحت شمال اختلاف

---

۱ ـ ندارد ۲ ـ ندارد ۳ ـ و ٤ ـ واین ٥ـ ندارد ٦ـ فی ۷ـ فضل
۸ـ اوو .

منظری باشد کی جون نقصان کنند از ان اختلاف منظر شمس از بیست و بنج دقیقه باشد یا جزوی واحد .

و اما نزد ان کس کی تحت معدل النهارست زیادت نشود [1] بر بیست و بنج دقیقه نه بجهت شمال و نه بجهت جنوب .

و جون دو موضع باشند [2] کی یکی ازیشان تحت معدل‌النهار باشد ودیکر دراحدی الجهتین ممکن نباشد کی شمس منکسف شود دریکی ازیشان انکاه منکسف شود درديكر بعد از ماهی و منکسف شوذ[3] در موضع واحد در شهر واحد دو بار . و اما در دو موضع متقابل ممکن است ان الا انك ممکن نباشد کی هر دو از بلاد واحده مسکونه باشند . واینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

۵ [4] درصفت عمل جداول کسوفات .

واز برای انك ما اسان [5] بدانیم اجتماعات و استقبالاتی کی دران کسوفات باشد وهمجنان عظم کسوفات وازمان اظلام ایشان باید کی ایشانرا جهار جدول باشد دو ازیشان از برای کسوفات شمس ودواز برای کسوفات قمر و اول از یشان انك [6] در ابعد بعد او باشد و [7] ارض و ثانی انك در اقرب قرب او باشد از ان و باید کی در اول و ثانی از دو جدول کسوفات شمس مسیرقمر باشد در عرض دروقت کسوف ودر ثالث اصابعی کی منکسف شود در وسط کسوف بحسب ابعاد قمر بر ان وجه کی اصبع جزوی باشد از دوازده جزو از قطر و در رابع مسیر مرکز قمر از اول وقت کسوف باوسط ان بر[8] انك حساب کند [9] با اوانج لاحق می‌شود ازحرکات‌شمس با آنچه لاحق می‌شود ازاختلاف منظر یعنی بی‌انك معدل کنندانرا بایشان .

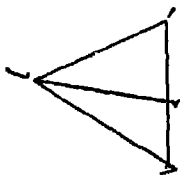
و فرض کنیم کی انج در اول و ثانی و ثالث است از دو جدول کسوفات قمری بران کونه باشد کی در دو [10] جدول کسوفات شمسی ودر

۱ـ شود ۲ـ باشد ۳ـ بشود ٤ـ ندارد ٥ـ بآسان ٦ـ قمر ۷ـ از ۸ـ بی ۹ـ کنند ۱۰ـ ندارد .

رابع مسیر قمر باشد از اول کسوف تا انکاه کی کل او منکسف شود یا ان
قدر کی کسوف باو رسد و ان مثل مسیر اوست از ابتداءِ تا انجلا بتقریب
و در خامس مسیر او باشد در نصف زمان مکث پس باید کی بیان کنیم
مقادیر این مسیرات را ببراهین خطوطی بران وجه کی قسی کی استعمال
میکنیم در سطحی واحد باشد و دیگر خطوط مستقیمه باشد[1] چه هیچ
فرقی میان ایشان نیست در حس. و تقدیم کنیم اولا انک کی[2] گاه باشد
کی درمسیر قمر در طول اختلافی باشد بسبب استعمال ا[3] قسی فلك مایل
را بجاکی[4] قسی فلك البروج بجهت انك ممکن نیست کی وقت اجتماع
یا استقبال بحقیقت وقت وسط کسوف باشد چه اگر ما احدی العقدتین را
نقطه ا کنیم وفرا گیریم از فلك مایل واز فلك البروج دوقوس[5] متساوی
کی نزدیك این نقطه باشند[6] و ایشان ا ب ا ج اند و وصل کنیم خط
ب ج و بیرون آریم عمود ب ع و روشن است کی چون قمر برنقطه ب باشد
و استعمال کنیم قوس ا ج را از فلك البروج بجای قوس ا ع ابج لازم آید
میان ایشان از اختلاف قوس ج ع باشد چه مسیرات در فلك البروج از
از دوایری باشد کی مار باشد[7] بدو قطب او وچون توهم کنیم کی مرکز
شمس یا[8] مرکز ظل برنقطه ب باشد وقت اجتماع یا استقبال ان باشد کی
قمر بر نقطه ج باشد بران تقدیر کی اختلافی نیست بین القوسین واما وقت
وسط کسوف انگاه باشد کی قمر به ع رسد چه وسط کسوف وقتی باشد کی
مرکز قمر و مرکز شمس یا ظل[9] دایره واحده باشد از دوایری کی مار
باشند بدو قطب دایره قمر پس اختلاف میان وقت اجماع یا استقبال و
میان وقت[10] وسط کسوف مقدار قوس ج ع باشد وروشن است کی اکثر
ابج این اختلاف بان برسد در اوقات کسوفات دو دقیقه است ودر عرآن
از اوقات پنج دقیقه

۱ـ باشد ۲ـ ندارد ۳ـ ما ٤ـ بجای ٥ ـ ندارد ٦ ـ باشد ۷ ـ باشد
۸ـ یا ۹ـ بر ۱۰ـ ندارد

اما در اوقات کسوفات بجهت انك هر یکی از دو قوس ا ب ا ح
کی غایت ان است کی قمر باو رسد از بعد از احدی العقدتین معلوم اند
و قوس ب ء معلوم است و قوس ا ء هم معلوم باشد بس قوس ء ح معلوم
ماند و مقدار آن دو دقیقه است . و از آنجهت مسیر قمر را در اوقات
کسوفات جنان کردیم کی گوئیا هیج فرقی وهیج اختلافی نیست درمابین
این دو فلك .

و اما وجهی کی بان مقدار[1] مسیراتی بدانیم کی در اوقات کسوفات
است ان است کی مرکز شمس را با مرکز ظل نقطه ا سازیم و قطعهٔ از
فلك مایل قمر ب ح ء و نقطه ب مرکز قمر در اول انك مماس شمس
می شود[2] با ظل و نقطه ء مرکز اوست در اول انك مفارقت می کند
ازیشان و وصل کنیم دو خط ا ب ا ء و برون آریم عمود ا ح و روشن
است کی وسط کسوف انکاه باشد کی مرکز قمر بر نقطه ح باشد و بجهت
انك ا ب مثل ا ء است مسیر ب ح مساوی مسیر ب ح مساوی مسیر ح ء
باشد و خط ا ح اقصر خطوطی باشد کی[3] باشد بین المرکزین بر خط[4]
ا ح اقصرست از هر یکی ازیشان بمقدار جزوی کی ظلمت بان محیطشده
است از قطر منکسف (شکل ۸۷)

(شکل ۸۷)

وفرض کنیم بر طریق مثال کی مقدار ظلمت
معلوم است بس جون نقطه ا[5] مرکز شمس باشد
و قمر در ابعد بعد او یا اقرب قرب او خط ا ب
معلوم باشد و خط ا ح هم معلومه باشد و خط
ح معلوم باشد و او آنست کی در جدول رابع است از دو جدول کسوفات
شمسی بحیال اصابع معلومه و جون نقطه ا مرکز ظل باشد وقمر در ابعد

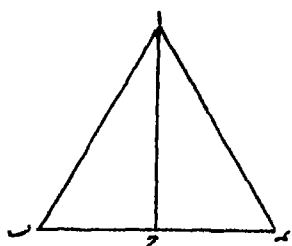
١ـ مقادیر ٢ـ یا ٣ـ کی واصل باشد ٤ـ ب د وهریکی ازدو خط ا ب ا د
مساوی نصف القطرین قمر وشمس اند یا قمر وظل وخط . ٥ـ د .

بعد یا [١] اقرب قرب او خط ا ب معلوم باشد و خط اح هم معلوم باسد وخط ب ح معلوم باشد واو ان است کی درجدول رابع‌است از دوجدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه و او ان است کی قمر سیر [٢] کند از از ابتداء کسوف تا کی بغایت‌برسد [٣] و ان مساوی مسیر او ست در ما بین عایت او وتمام انجلاء او در انج حس ادراك ان می‌کند. و فرض کنیم دیکر از برای کسوفاتی قمری کی ایشانرا زمان مکثی باشد مرکز ظل را نقطه ا وقطعهٔ از فلك‌مایل ب ح ء ه ونقطهٔ ب مرکز قمر در مبدأ کسوف او ونقطه ح مرکز او نزد تمام کسوف او ونقطه ه در مبتدا انجلاءونقطه ودر تمام‌انجلاء وعمود ا ء برون اریم وروشن است کی هریکی از دوخط ا ح ا ه مساوی زیادت نصف قطر ظل‌اند بر نصف قطر قمر بس مسیر ح ء مساوی‌مسیر ء ه باشد وهریکی ازیشان نصف مسیرقمرباشد درزمان ثلث [٤] وخط ب ح کی وقعهٔ [٥] است یعنی دو کسوف از ابتدا ما تمام مساوی خط ه و باشد کی ما بین ابتداء انجلاو تمام انجلاست.

و تا فرض کنیم کسوفی [٦] کی مرکز قمر درو کی نقطه ء است داخل‌باشد دراقصی حدودی کی برمثل ان بعدکسوف حادث شودبمقداری کی [٧] نسبب او بان معلوم باشد بس خط ا ء اقصر باشد از هر یکی از دو خط ا ب ا ر بان مقدار معلوم و اقصر باشد هم از یکی از دو خط ا ح ا ه بان مقدار [٨] کی نسبت او بقطر معلوم است.

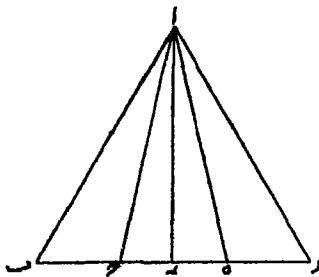
وجون قمر در ابعد بعد او باشد یا دراقرب‌قرب او خط ا ب‌معلوم باشد و هر یکی از دو خط ا ح ا ء هم معلوم‌باشد بس خط ح ء معلوم‌باشد و خط ب ء هم معلوم است بس خط ب ح باقی معلوم باشد و او ان است کی درجدول رابع است از دو جدول کسوفات قمری بحیال اصابع معلومه

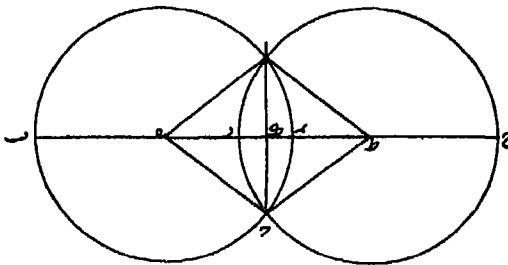
١ـ در ٢ـ مسیر ٣ـ رسد ٤ـ مکث ٥ـ ر ٦ـ کسوفاتی ٧ـ معلوم اعنی قطر قمر با مقداری ٨ـ قدر

.وان دقایق وقوع قمر است در کسوف کی مساوی دقایق مابین ابتداء انجلاست و تمام انجلاء وانچ در جدول (شکل ٨٨) خامس است از آن دقایقی اندکی نصف زمان مکث اند وبجهت انك قمررا اختلافی عارض می شود در اوقات کسوفات جون در ما بین ابعد بعد واقرب قرب او باشد از فلك تدویر او ما وضع کردیم از برای ان جدولی کی

(شکل٨٨)

در اول از ان اجزا مسیر اوباشد دراختلاف و در ثانی مقادیر اختلافاتی کی [1] بهر جزوی رسد از ان و او ان است کی در جدول سابع است از جداول اختلاف منظر واضافت کنیم بان جدولی دیکر کی در ان اصابع منکسفه باشد از قطر نیرّین و انچ بهراصبعی رسد از مساحت دایرهایشان جون سطح دایره را دوازده جزو کنیم و عمل [2] بر انك نسبت محیط با قطر معاومست و ان نسبتی است کی **ارشمیدس** انرا استعمال کرده است استعمال مطلق.

فرض کنیم اولا ازبرای کسوفات شمسی کی دایره شمس ا ب ح ء است حول مرکز ه و دایره قمر جون در بعد اوسط او باشد ا ر [3] ح ح حول مرکز ط و فرض کنیم کی قطع دایره شمس کند بر دو نقطه ا ح وخطّ ب ه ط ح ببیوندیم و فرض کنیم کی مقدار هر یکی از دو قطر ب ء ر ح معلوم اند وفرض کنیم کی مفدار منکسف ارقطر شمس معاوم است وان ر ء است تا نسبت اوبقطر ب ء معلوم باشد بس خط ه ط معلوم باشد و هر یکی از دو خط کی محیط اند باین دو دایره بر حسب ان نسبت معلوم باشد و همجنان هر یکی از دو [4] سطح ایشان هم معلوم باشد

١- بجانب که ٢-کنیم ٣- از ٤- ندارد

(شکل۸۹)

[1] می‌باید کی بیان کنم (شکل ۸۵) کی جگونه بدانیم مساحت قطعه کی محیط است باو ا ء حر سیوبدیم دوخط اه ا ط را و دو خط حه ه حط را و برون آریم عمود ا ک حه پس بجهت انك خط ه ط معلوم مست وهر یکی ار دوخط ا ط ا ه معلوم و روایا کی بر نقطه ک اند (شکل ۹۰) قائمه اند اگر ماقسمت کنیم [2] ا بح میان مربع دو [3] خطوط ط ط ا ا ه است و ان معلوم است بر خط ه ط

(شکل۹۰)

ما را فصل میان دو خط ه ک ک ط معلوم باشد و خط ه ک معلوم گردد و خط ک ط هم معلوم باشد و همچنان هر یکی ار دو خط ا ک ک حه معلوم باشد جه ایشان متساو یان اند و واجب شود ار این کی مساحت هر یکی ار دو مثلث اه حه ا ط حه[4] معلوم باشد و بجهت انك نسبت خط ا حه بهر یکی اردو قطر ب ء رح معلوم است هر یکی ار دو قوس اءحه ا ر حه کی برآنند معلوم باشند و نسبت هر یکی ار انها بمحیط دایره او معلوم لکن نسبت محیطات دوایر بقسی ایشان جون نسبت سطوح دوایر باشد بقطاعاتی کی معمول باشند برآن قسی پس مساحت قطاع ا ه حه ی معلوم باشد.

و همچنین مساحت قطاع ا ط حه ر معلوم باشد پس قطعه اءحه ک باقی معلوم ماند و همچنان مساحت قطعه ا ر حه ک هم معلوم باشد پس

۱- پس ی ۲- فصل ۳- خط ۴- ندارد

مساحت جمیع قطعه ا ر ح ء معلوم باشد ونسبت او بسطح دایرۀ ا ب ح ء معلوم بس مقدار انچ کسوف او را فرو گرفته است از سطح دایره شمس معلوم باشذ و او ان است کی در جدول ثانی است بحیال اصابع معلومه .

و بمثل ان بیان کنیم کی ما اکر از برای کسوفات قمری در مثل این صورت دایره قمر رامکان دایره شمس کنیم و دایرۀ ظل مکان‌دایره قمر مقدار انچ کسوف انرا فرو کرفته باشد از سطح دایره قمر هم معلوم باشد و او ان است کی درجدول ثالث است بحیال اصابع معلومه و اینست انچ خـواستیم کی بیان کنبم .

و [1] در معرفت حساب کسوفات قمری و تعدیل آن .

و بعد از انك تقدیم کردیم آنچ یاذ کردیم ما بحث ما از کسوفات قمری برین‌وجه باشد واو ان است کی جون اجزاء مسیر قمر دراختلاف و بعد خفی او از نهایت شمالی کی اجزاء مسیر عرض است معلوم باشد [2] و [3] فرا کیریم ازهر یکی ازجدولین عدداصابع [3] و [4] دقایق مسیری کی‌اجزاء مسیری عرض است [4] و فرا کیریم از جدول تقدیم [5] انچ بحیال اجـزاء مسیر اختلاف است و ضرب کنیم انرا در هر یکی از فصل [6] میان‌اصابع و میان دقایق مسیر کی ماخوذ باشد از هر یکی از جدولین و قسمت کنم انچ مجتمع شوذ از هر یکی ازشان بر شست و زیادت کنیم انچ برون آید از آن برانچ‌در جدول اول‌است هریکی را بر نطیر خویش بس اکر اتفاق افتدکی اجزاء مسیر عرض در جدول ثانی تنها باشد فرا کیریم انچ بحیال اوست از اصابع و دقایق انچ بیابند در ان تنها کی آنچه حاصل شود ما را از عدد اصابع معدله ان‌باشد کی ظلمت انرا فرو [7] کرفته باشد از قطر قمر در وسط‌زمان کسوف وانچ حاصل شود از دقایق مسیر معدله جون‌زیادت کنیم‌بران جزوی از دوازده از ان‌مکان انچ شمس سیر کند انرا وقسمت

١ـ پنجم ٢ـ ندارد ٣ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ تقویم ٦ـ فضل ٧ـ او

کنیم انچ مجتمع شود بر مسیر مختلف قمر مرساعتی [1] واحده را در ان وقت انچ برون آید عدد ساعات استوائی باشد هر واحدی را ازمان مسیرات [2] کسوف.

اما انچ حاصل شود ازانها از انچ در جدول رابع است ساعات زمان وقعه است و انجلا. و انچ حاصل شود ازیشان هر دو و از انچ درجدول خامس است نصف زمـان مکث راست . و روشن شود از انْ ساعات مبادی کسوف و انجلاو اواخر اشان هردو از قبل زمان [3] مکث کی وقت امتلاء حقی است بتقریب جه ما جون زیادت کنیم بر ان و نقصان کنیم از ان دقایق مسیر بمعدله [4] واجب شود از ان هریکی از ازمانی کی کفتیم .

و اما عدد اصابعی کی منکسف می شود از قطر هر یکی ازیشان انچ بحیال ایشان است در [5] جدولی کی اجزاء جدول [6] اجزائی باشد کی منکسف شود ازمساحت دایرۀ هریکی اریشان . و باىد کی بدانند کی زمانی کی از اول کسوف است تا وسط آن مساوی زمانی نست کی از وسط اوست تا آخر او از قبل [7] انچ عارض میشود اراختلاف در مابین مسیری النیّرین در زمانین جه مسیرات متساوی در ازمان عیر متساوی ىاشد .

و اما از جهت حسّ لاحق نمی شوذ ضرری کی معتدبه ىاشد بسبب مختلف شدن این ازمان و نه نیز اکر ایشانرا فرض کنىم هم کی سر کنند [8] بسیر وسط ما [9] الك حینئذ اختلاف انجا اعظم باشد کی هم ضرر لاحق نشوذ و [10] فضلاعن عبره و مبلغ ساعاتی کی غابت جمیع زمان کسوف تام است عارض نمشود دران ازان اختلاف جیزی کی ار اقدری محسوس باشد .

ل [11] در معرفت حساب کسوفات شمسی و تعدیل آن.

وبدرستی [12] ازبی ان می روذ کی بحث کنىم از کسوفات شمسی جنانك وصف مبکنىم و او ان است کی جون ما بشناسیم بعد وقت اجتماع

۱ـ هر ۲ـ آن ۳ـ وسط ٤ـ معدّله ٥ـ از ٦ـ جداول ۷ـ میل ۸ـ کند
۹ـ با ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ هفتم ۱۲ـ کی

محقق ار دایره نصف النهار و بشناسیم هم بعد قمر از سمت الرأس در ان وقت و بشناسیم اران اختلاف منظر در دائرهٔ ارتفاع ونقصان کنیم از ان اختلاف منظر شمس و بشناسیم ار باقی اختلاف منظر در طول و زیادت کنیم ابدا بر بعد وقت اجتماع از نصف النهار انچ برسد اختلاف منظردر طول را از ازمان اعتدالی انگاه بشناسیم ار انچ حاصل شد اختلاف منظر در طول هم وفرا گیریم فصل [1] میان این دو اختلاف و ضرب [2] ابرا در اختلاف ثانی و قسمت کنیم آنچ مجتمع شود بر اختلاف اول انچ بروناید زیادت کنیم ابرا بر اختلاف ثانی انچ حاصل شود زیادت کنیم جزوی‌ار دوازده ار ان و اوآن قدرست کی شمس سیر کند انچ مجتمع شود قسمت کنیم ابرا برمسیر مختلف قمر در وقت اجتماع مر [3] ساعتی معدله را.

پس اگر اختلاف منظر در طول بر توالی بروج باشد نقصان کنیم اجراء مقسومه را ازموضع قمردر وقت اجتماع حقی انچ باقی ماندموضع قمرحقی باشد در زمان اجتماعی کی بینند و یافته باشیم ساعاتی را کی بان متقدم شود اجتماعی کی بینند بر اجتماع حقی و اگر اختلاف در طول بر خلاف توالی بروج باشد عمل کنیم بعکس آنچ گفتیم انگاه نظر کنیم کی‌چند است میان اجتماعی کی بینند ومیان نصف النهار ار ساعات‌معدله وبشناسیم‌اران اختلاف منظر دردائرهٔ ارتفاع و نقصان کنیم اران‌اختلاف منظر شمس وبشناسیم‌ار انچ باقی ماند اختلاف منظر در عرض‌وفرا گیریم آنچ باشد اختلاف رسدار دائره مائله‌و نگاه داریم آنرا انگاه اگر اختلاف منظر در عرض در ناحیت شمال باشد و با ان قمر عند عقده الرأس باشد زیادت کنیم انچ نگاه داشتیم ابرا برموضع قمر در عرض [4] اجتماعی کی بینند ونقصان کنیم‌ابرا اگر قمر عندعقده الذنب باشد و اگراختلاف منظر در عرض بناحیت جنوب باشد عکس انچ یاد کردیم بکنیم کی یافته باشیم عدد اجزاء عرض کی بینند در وقت اجتماعی بینند

١ـ فصل ٢ـ کنیم ٣ـ هر ٤ـ وقت.

بس اكر بيابيم مثل ان در جدولين اولين از دو جدول كسوفات شمسى بدانيم كى شمس را كسوفى‌هست و وسط زمان كسوف بتقريب وقتى باشد كى در ان اجتماعى باشد كى بينند و جون فرا كيريم از هر يكى از جدولين‌عدد اصابع و دقايق مسيرى كى وقوع وانجلاراست و بحيال‌اجزاء عرضى [1] است كى بينند وفرا كيريم ديكر از جداول تقويم انچ بحيال‌مسير قمرست در اختلافى كى حاصل مى شود دروقت اجتماعى كى بينند وضرب كنيم ابرا و [2] هر يكى ازفصل [3] بين‌الاصابع و بين دقايق المسير وقسمت كنيم انچ مجتمع شود ازهر يكى ازيشان بر ستين وزيادت كنيم انچ برون امد اران برآنچ درجدول اول است هر يكى را برنظير او جه آنچ حاصل شود از اصابع معتدله ان باشد كى ظلمت او را فرا كرفته باشد از قطرقمر شمس در وسط زمان كسوف و آنچ حاصل شود از دقايق مسير معتدله [4] جون زياده كنيم بر ان جزوى از دوازده ازو بجاى انك شمس ببرد آنرا و قسمت كنيم مجتمع را بر مسير مختلف قمر در ساعتى معتدله آنچ برون آيدعدد ساعات استوائى باشذمر [5] هر يكى راازازمان وقعه‌وانجلاءبتقريب.

و بايد كى بدانند كى اين دو زمان در اكثر امرغير مساوى [6] اند از قبل آنچ عارض مى شود از اختلاف منطرقمر فقط جه اختلاف منظر او اندك مى شود هر كاه كى نزديك مى شود بدايره نصف النهار و بسار مى شود و [7] هركاه كى دور مى شود از ان وارانجهت هركاه كى قمرقريب باشد بدايره نصف النهار حركت او بر توالى بروج ابطاء از ان باشد كى جون بعيد باشد از ان و از انجهت ان [8] ابن دو زمان اكثر از زمانين مطلقين باشند كى تقديم ذكر ايشان كرديم و بجهت انك آنچ بتغير او اختلاف منظر در مواضعى كى نزديك است بدايره نصف النهار اعظم است واجب شود كى اقرب دو زمان كسوف به نصف النهار باشد ازان ديكر .

١ـ عرض ٢ـ در ٣ـ فصل ٤ـ معدّله ٥ـ ندارد ٦ـ متساوى ٧ـ ندارد
٨ـ وازآن وارجهت آن

و ازین سبب هرگاه کی وسط کسوف بیش ازنصف النهار باشد زمان انجلا اعظم باشد از زمان وقعه و هرگاه کی بعد از نصف النهار باشد زمان وقعه اعظم باشد اززمان انجلا واگر برنفس دایره نصف النهار باشد حینئذ هر دو زمان متساوی باشند بتقریب .

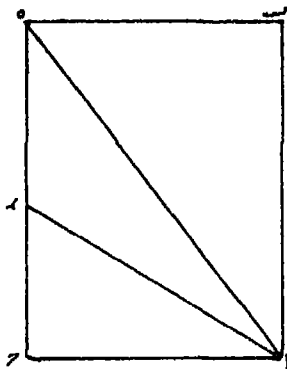
ح[1] در جهاتی کی کسوفات محاذی ان باشد وتعدیل آن

اما جون سان کردیم آنج تقدیم کردیم اکنون اخبار می‌کنیم کی این جهات نقاطعی است که مبان دایره افق باشد ودایرهٔ کی ماربا شد بهر دو مرکز قمر وظل[2] با بهر دو مرکز قمر وشمس در اوقات کسوف[3] و باید کی اقتصار کنیم بر علم برین اوقات بر آنج از ان مشهور باشد و بین و آن جهت اول جیزی است کی منکسف شود ار احد النیرین و جهت آخر جیزی کی منکسف شود ازان وجهت اکثر جیزی کی منکسف شود از ان اعنی وسط زمان او .

و جهت اول جیزی کی منجلی شود از آن وجهت آخر جیزی کی منجلی شود از ان و استعمال کنیم ازجهات اولی ان را من آن و او ان است کی دایره نصف النهار نجدید ان کند ومشارق ومغارب فلك البروج اعتدالی و صیفی وشتوی بس هرگاه کی خواهیم کی این نقطه را بدانیم از دایره افق در هر یك از اوقاتی کی یاد کردیم ما اگر توهم کنیم درسطح ان افق فصل مشترك مبان او و میان دایره معدل النهار و همچنان دیگر فصل مشترك میان او و میان دایره نصف النهار ورسم کنیم درآن موضع[4] طلوع اقسام سایر بروج تا مقادیر ابعاد ایشان از معدل النهار در ان افق معلوم باشد و زیادت کنیم بر ان یا نقصان کنیم از ان مقادیر زوایائی کی حادث باشند ار تقاطع دایره بروج[5] دایرهٔ کی مار باشد بمرکزین در هر یك از اوقاتی کی یاد کردیم بعد ابعاد هر یکی از ان جهات مشهوره از

١ـ هشتم ٢ـ و ٣ـ کسوفات ٤ـ مواضع ٥ـ و .

دایره نصف النهار وازمشارق ومغارب فلك‌البروج اعتدالی وصیفی‌وشتوی معلوم باشدوهریکی ازان[1] نقطه باشد از دایره افق کی علم ان را خواستیم

و اما وجهی کی بان بدانند مقادیر این زوایا را ان است کی خطی کی بدل قوسی است از فلك[2] مایل قمر خط ح ء ه و توهم کنیم انرا موازی خط ا ب در حس و فرض کنیم کی نقطه ح از ان مرکز قمرست در وسط زمان کسوف و نقطه ء مرکز اوست دراول انك کل او منکسف شوذ[3] یا اول انك ابتدا کند در انجلا و این آنگاه باشد کی مماس دایره ظل باشد از داخل و نقطه ه[4] مرکز اوست دراول انك ابتدا کسوف کند یا اخر انك منجلی شود در شمس یا قمر و این وقتی باشد کی دایر تان متماستین باشند ازخارج و وصل کنیم خطوط ا ح ا ء اه[5] و ظاهرست کی هر یکی از دو زاویه ب ا ح ا ح ه کی محیط اند بوسط زمان کسوف قايمه اند عند الحس جه زاويه[6] ب ا ه نزد اول (شکل ۹۱) امنکسف است واخریامنجلی و زاویه‌ب ا ء نزداخریا منکسف[7] واول‌یامنجلی[8] وروشن‌است کی خط اه مثل نصف القطرین است معاً و خط ا ء فضل است میان ایشان ووضع کنیم ازبرای ان‌مثالی مربعضی کسوفات را .

شکل (۹۱)

اما درکسوفات شمسی ماتوهم کنیم کی نقطه ا مرکز شمس است در کسوفات قمری مرکز ظل و فرض کنیم کی مقدار منکسف از قطر احدی ازیشان معلوم باشد بس‌خط ا ه معلوم‌باشدوخط ا ح اقل‌ازان‌است

۱- آن‌آن ۲- از البروج خط ا ب کنم و مرکز شمس با مرکز طل از آن نقطه‌ا و خطی که بدل قوسی است ازفلك ۳- شود ٤- ه ا ٥- ا ء ه ا ه ٦-کسی ۷- ینکسف ۸- ینجلی.

بمقدار جزء منکسف از آن قطر پس خط ا ح ادن معلوم باشد و زاویه
ا ح ه قائمه است پس مثلث ا ه ح معلوم الصوره باشد وزاویه ا ه ح اعنی
زاویه ب ا ه معلوم در جمیع حالات

و [1] اما درکسوفات قمری وحدها خط ا ع هم معلوم است پس زاویه
ا ع ح اعنی زاویه ب ا ع معلوم باشد و اینست آنچ قصد کردیم ازا

وچون دانستیم این زوایا را بایدکی ازا جدولی باشد تا مقادیر آن
معدّ باشد هر یکی را از اوقاتی کی یاد کردیم ودر اول از ان عدد اصابع
ظلمت باشد دروسط زمان کسوف ودرثانی زوایاء اول کسوف شمس واخر
انجلاء او ودر ثالث زوایا اول کسوف قمر واخر انجلاء او ودررابع تمام
کسوف اورا واول انجلاء او

و باید کی بدانند کی چون مرکز قمر بر دائره بروج باشد اما در
کسوفات شمسی آنچ بیند

و اما در قمری حقیقی ما بدانیم جهت اول جزوی کی منکسف
می شود از شمس واخر جزوی کی منکسف شود ازقمر و اخر جزوی کی
منجلی شود ازو از نقطه غارب از دائره بروج و بدانیم جهت اخر جزوی
کی منجلی می شود ازشمس و اول جزوی کی منکسف می شود از قمر و
اول جزوی کی منجلی می شود از و [2] نقطهٔ طالع از ان وچون مرکز قمر
بر دائره بروج باشد ما بشناسیم مقدار زاویه را کی حادث باشد بحسب
مقدار اصابع کسوف و ورا کیریم قدر ان از دائره افق و ابتدا کنیم از
تقاطعی کی میان اوست و میان دائره بروج پس اگر قمر شمالی باشد از
فلك البروج ما بدانیم جهت اول جزوی کی منکسف می شود از شمس تا
جهت اخر جزوی کی منکسف می شود از قمر از تقاطعی کی در مغرب
است بناحیت شمالی و اگر قمرجنوبی باشد از تقاطعی کی در مغرب باشد

١ـ ندارد ٢ـ وو

بناحیت جنوب و بدائم جهت اخر جزی کی منحلی می شود از سمس تا[1] جهت اوّل جزی کی منحلی می شود ازقمر ارتقاطعی کی در مشرق است بناحیت شمال اگر قمر شمالی باشد و اگر جنوبی باشد از تقاطعی کی در مشرق است بناحیت جنوب و بدائم جهت اخر جزی کی منحلی می شود از قمر از تقاطعی کی در مغرب است بناحیت جنوب اگر قمر شمالی باشد و اگر جنوبی باشد ارتقاطعی کی درمغرب است بناحیت شمال پس ان جزوی کی منتهی شود باو از افق او ان جهت باشد کی مقابل او باشد هر یکی از اجزاء نیرّین در اوقاتی کی تحدید ان کردیم و این اخر مقالت ششم است از مجسطی .

مقالت هفتم

از فن دوّم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است .

سه باب است بی شکل

ا در انک کواکب ثابته ابدا حافظ وضعی واحد[2] اند بعضه.

چون بودیم کی بیان کردیم درانچ مقدم شد علم بانچ مختص میشود بان هر یکی از نیرّین و بانچ عام است اشارا ما[3] بیان کنیم اکنون آنچ لازم کواکب ثابته است و تقدیم قول کنیم در آن بر کواکب ثابته جه ممکن نیست وقوف بر احوال کواکب خمسه الا بعد از علم بمواضع اینها پس میگوئیم کی این کواکب را چون رصد کردند در اوقات مختلفه کی میان ایشان ازمنه متطاوله بود اشکال ایشانرا کی می بینند کی بعضی راست برد بعضی و ابعادی کی میان ایشان است دائما بر حالت واحده باشند و انچ از اینها بر خطی مستقیم بود یا مایل بود از استقامت اند کی بمشرق یا بمغرب اینها لازم اند ابدا ان موضع[4] را و همچنین اصناف شکلی کی محیط می شود بان کوکبی[5] کی خارج اند از فلک البروج[6] اند متفق اند

۱ـ با ۲ـ معن ۳ـ با ٤ـ وضع ٥ـ کواکبی ٦ـ وآنچه درفلك البروج اند

بر حفظ صور خویش درانك نمی شود ازان [1] واز انجهت بداستسم كی این کوا کب حافظ وضعی واحد اند بعینه ابدا

ب[2] درانك کوا کب ثابته حرکت میکنند بر توالی بروج وانك[3] حرکت ایشان بر دو بر قطب فلك البروج است .

و از پس ان ما بیان کنیم کی حرکت این کوا کب بر توالی بروج است چه این کوا کب را جون قیاس می کنند در دو طرف زمانی معلوم کی میان ایشان مدتی طویل باشد ابعاد ایشانرا از دو نقطه انقلابین و دو نقطه اعتدالین در اول ان مدت کمتر از ان می یابند کی در اخر ان وان بحسب مقادیر حرکات ایشان باشد دران مدت پس[4] واجب شود از ان کی حرکت این کوا کب بر توالی بروج باشد [4] و اما اینك حرکت ایشان بر دوقطب فلك البروج است بجهت انك ما می یابیم ابعاد ایشانرا از معدل النهار کی مختلف می شود بحسب اوقات مختلفه و [5] می یابیم ابعاد ایشانرا از فلك البروج کی مختلف نمی شود بل کی باقی اند ابدا بر مقداری واحد اربعه[6] پس از انجهت لازم اید کی حرکت این کوا کب بر دوقطب فلك البروج باشد

ج[7] در ذکر صوری کی مشتمل اند برین کواکب و عدد کوکبهٔ هر یکی از انها

اما جمیع ان کسانی کی عهد ایشان متقادم شد از قدما اتفاق کرده اند بر انك کوا کب ثابته کی مقاییست بران واقع شده است مشتمل است بر چهل و هشت صورت بیرون آنچ خارج اند از ان

اما انچ در جهت شمالی است از ان بیست و یك صورت است وانچ در فلك البروج [8] است دوازده صورت و انچ در جهت[9] جنوب است پانزده صورت و بیشتر کی ایشانرا بان خوانند کی وضع این صور کنند ان است

۱ـ ورائل نمی شوند ازآن ۲ـ دویم ۳ـ درآنك ٤ـ ندارد ٥ـ مامی
٦ـ از بعد ۷ـ سیم ۸ـ ندارد ۹ـ جانب

کی هریك ازیشان مشتمل شود بر عدد کواکبی کی منفرد [1] بان از غیر ایشان و حینئذ واقع شود بر یك یك ازیشان اسمی خاص بس جون مواقع [2] ایشانرا بدانند باطوال وعروض ومقادیرعظم ایشان بحسب مقایستی کی اتفاق بران کرده اند آسان شود حینئذ اثبات ایشانرا باسماء ایشان و مواضع ایشان . وصورت اولی . ازصوری کی درجهت شمالی است دُ بّ اصغر می خوانند و کواکب ان هفت است از ان در قدر ثانی دو کوکب است و در ثالث یکی و در رابع جهار و خارج از ان کوکبی واحدست از قدر رابع .

وثانیه **د ب ّا کبرست** وکواکب این [3] بیست وهفت است ازان درقدر ثانی شش است و در ثالث هشت و در رابع هشت ودر خامس بنج وخارج از ان هشت است از ان در قدر ثالث یکیست و در رابع دو و در خامس یکی و از خفیه جهار

و ثالثه **تنّین** است و کواکب ان سی ویك از ان در قدر ثالث هشت و در رابع شانزده و درخامس بنج و درسادس دو

و رابعه **قیقوس** است و کواکب آن یازده از ان در قدر ثالث یکی و در [4] رابع هفت و در خامس سه و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع و یکی از خامس

و خامسه **عقاد واوعوّ است** و کواکب آن بیست و دو از ان در قدر ثالث جهار و در رابع نه در خامس نه و خارج از ان کوکبی واحد از قدر اول و او آنست کی اورا سماك رامح خوانند

وسادسه **فکه** وکواکب آن هشت است ازان در [5] قدرثانی یکی واو اول است ازان واو رامغیر فکه خوانند ودررابع بنج و درخامس یکی ودرسادس یکی

---

۱ ـ شود ۲ ـ موقع ۳ ـ آن ٤ ـ قدر ٥ ـ از.

و سابعه **الجاثی علی رکبتیه** و کواکب آن بیست و هشت است از ان در قدر ثالث شش و در رابع هیفده و در خامس دو و درسادس سه و خارج از ان کوکبی [1] واحداز قدر خامس.

و ثامنه **مغرفه وصنج** و کواکب آن ده است از ان در قدر اوّل یکی و ان اول است از ان و او رانسر واقع می گویند و در ثانی دو ودر رابع هفت .

وتاسعه **د جاجه** و کواکب آن هفده است از ان در قدر ثانی یکی و او خامسه است از ان و او را ذنب الدجاجه گویند و در ثالث پنج و در رابع نه و در خامس دو و خارج از ان دو کوکب است از قدر رابع

و عاشره **ذات الکرسی** و کواکب ان سیزده است از ان در قدر ثالث چهار و در رابع شش و در خامس یکی و در سادس دو و ثانی عشر از ان او را کف الخضیب خوانند.

و الحادیه عشره **حامل الرأس الغول** و کواکب آن بیست وشش است از ان درقدرثانی دویکی از ایشان وان ثانیعشرست او را راس الغول میگویند ودر ثالث پنج ودر رابع شانزده ودر خامس دو و از سحابی یکی و خارج ازان سه است دو از قدرخامس و یکی خفی .

والثانیه عشره **ممسك الاعنّه** و کواکب آن جهارده است از اندر قدر اول یکی و او ثالث است از ان و اورا عیوّق گویند [2] و در ثانییکی و در ثالث دو و در رابع هفت و در سادس یکی .

و ثالثه عشره **الحوّا**ء وکواکب ان [3] بیست و جهار است از ان در قدر ثالث پنج و در رابع سبزده و در خامس شش و خارج از ان پنج و همه از قدر رابع اند.

۱ـ کواکبی ۲ـ خوانند ۳ـ دو .

و رابعه عشره **حية الحوآء** وکوا کب ان هزده است ار ان درقدر ثالث ىنج ودر رابع دوازده ودر خامس ىکى

و الخامسه عشره **السهم** وکوا کب ان ىنج است از ان درقدر رابع ىکى ودر خامس سه ودر سادس ىکى .

و السادسه عشره **النسر الطاير** و کوا کب ان نه است از ان درقدر ىانى ىکى و او ثالث است از آن و اورا سر طاىر گوىند ودر ىالث حهار و در رابع يکى ودر خامس سه و خارح از ان شش از آن درقدر ثالث جهار ودر رابع ىکى ودر حامس ىکى

و السابعه عشره **الدلفىن** و کوا کب ان ده اسب ار ان در قدر ىالث ىنح ودر رابع دو ودر خامس سه

و الثامنه عشره . **قطعة الفرس** و کوا کب ا ن جهار است و همه خفى[1] .

و التاسعه عشره **الفرس** و کوا کب ان سست است ار ان در ڡدرثانى جهار ودر ىالب جهار ودر رابع ىه ودرحامس سه .

و العشرون **المرأة المسلسله** وکوا کب ان سست وسه است اران در قدر ىالب جهار ودر رابع ىازده و در خامس جهار .

و الحادىه و العشرون **المثلث** و کوا کب ان جهارست اران درقدر ىالث سه ودر رابع ىك اىن حماه آست کى در جهت سمالى اسب و عدد ان سىصد و سىت اسب ار ان در ڡدر اول سه ودر ثانى هرده ودرثالث هشىاد و ىك ودر رابع صذ و هڡىاد و هڡت ودر خامس ىنجاه و هشت ودر سادس سىرده[2] وار حصه ىه واز سحابى ىکى

و اما ابح در ڡلك البروح اسب

۱ـ ابد ۲ـ هیزده

صورت اولی ازان [1] **حمل** است و کوا کب ان سبزده است از ان در فدر ثالث دو ودر رابع جهار ودر خامس سش ودر سادس نکی وخارج از ان بنج است ازان درقدر ثالث بکست ودر رابع نکی و در خامس سه .

[2]ثانیه **ثور** وکوا کب ان سی‌ودو است ازان درقدر اول نکی وان بانزدهم است ازان وان را د بران کونند وعین الثور ودر ثالث شش و در رابع بازده و در خامس سبزده و در سادس نکی وخارج ازان بازده است از ان [3] در فدر رابع نکی ودر خامس ده .

و ثالثه **تو امان** وکوا کب ان هزده است از ان درفدر ثانی دوودر ثالث بنج ودررابع نه ودرخامس دو وخارح از ان هفت است ازان در فدر رابع سه ودر خامس جهار .

ورابعه **سرطان** وکوا کب ان نه است ازان در قدر رابع هفت ودر خامس نکی واز سحابی نکی و خارج از ان جهارست از ان در فدر رابع دو ودر خامس دو .

وخامسه **اسد** و کوا کب ان بست و هفت است از ان در فدر اول دو و نکی از ان واو ثامن است ار ان او را قلب الاسد کونند وملکی‌هم و ان دیکر واو سابع و عشرون است از ا ن او را صرفه کونند و در ثانی دو ودرثالث شش ودر رابع هشت ودرخامس بنج ودرسادس حهار وخارح از ان بنج برون صغیره از ان درفدر رابع نکی ودر خامس جهار .

وسادسه **عذرا** و کوا کب ان بست وشش است از ان در قدر اول نکی واو رابع عشرست از ان واو را سماك اعزل خوانند ودرثالث شش و در رابع هفت ودر خامس ده ودرسادس دو وخارح از ان شس است ازان در فدر خامس جهار ودر سادس دو و با برسب معالات باقی باشد بر جهت خوبش‌انرا آحر ابن معاله‌کنیم وابن آخرمعالت هشم است ازمحبطی [4]

١ـ ندارد ٢ـ وثانیه ٣ـ ندارد ٤ـ والحمدلله وحده

مقالت هشتم

ازفن دوم ارجمله جهارم کی درعلم رناصی است

چهارباب است وسه شکل

ا [١] در دکرصور باقیه و عددکوکبه هر یکی ار ان .

اما چون تقدیم کردیم دکر جمع صوری کی در جهت شمالی است و نصف صوری کی در فلك البروج است یاد کنیم درین موضع تمام صور را همه و کوئیم کی صورت سابعه ار آنها کی درفلك البروج است **میزان** است و کواکب ان هشت [٢] ار ان در قدر ثانی دو و در رابع چهار و در خامس دو و [٣] خارج ار ان [٣] نه ار ان در قدرثالث یکی ودر رابع پنج و در خامس دو ودر سادس یکی

و ثامنه **عقرب** و کواکب ان بیست و یك است ار ان در قدر ثانی یکی واو ثامن است ار ان واو را قلب عقرب می کویند و در ثالث سیزده و در رابع پنج ودر خامس دو و خارج ار ان سه است دو ار ان در قدر خامس و یکی سحابی

و تاسعه **رامی** و کواکب ان سی و یك است ار ان در قدر ثانی دو ودر ثالث نه ودررابع نه ودرخامس هشت ودر سادس دو و ار سحابی یك

و عاشره **جدی** وکواکب ان بیست وهشت است اران درقدر ثالث چهار ودر رابع نه ودر خامس نه ودر سادس شش

و الحادیه عشره **ساکب الماء** و ان دلوست و کواکب ان چهل و دوست و [٤] ار ان درقدراول یکی واواخر اناست واورا فم الحوت [٥] خوانند ودر ثالث نه ودر رابع هرده ودر خامس سیزده ودر سادس یکی و خارج ار ان سه است ار قدر رابع

و الثانیه عشره **السمکتان** و ان حوت است و کواکب ان سی و

١- اول ٢- ب ٣- جمله مکرّر ٤- ندارد ٥- حوتی

حهار اسب ار ان در فدر ثالب دو ودر رابع سست ودو ودرحامس سه ودر سادس هفب وحارح ار ان حهار و همه ار فدر رابع

و اس حملهٔ ان است کی در فلك الروح است و عدد کوا کب ان سیصد و حهل و شش است ار ان در قدر اول ننح و در ثانی نه و در ثالب شست و حهار و در رابع صد و سی و سه و در حامس صد و ننح و در سادس ناسب و هفب و ارسحابی سه وصعره حارح[1] ارعدد اسب[1]

و اما در حهب حنوبی صورب اولی **قبطس** اسب و کوا کب ان نسب و دو است و [2] ار ان در فدر ثالب ده و در رابع هشب و در حامس حهار

و ناسه **حمار** و کوا کب ان سی و هشب است ار ان در فدر اول دو نکی ارشان[3] و او ثانی است ار ان[4] او را منکب الحورا میحوانند و ان دنگر و اوسی و سحم اسب او را رحل الحوار[5] میگوسد و درثانی حهار و در ثالب هشب و در رابع ناررده و در حامس سه و در سادس سح و ار سحابی نکی

و ثالثه **نهر** و کوا کب ان سی وحهارسب ار ان درفدر اول نکی واو آحر اسب و او را احرالنهر میگوىد و فمالحوب الحنوبی هم[6] و در ثالب سح ودر رابع نسب و سس و درحامس دو

و رابعه **ارنب** و کوا کب ان دوارده اسب ار آن در فدر ثالب دو و در رابع سش و در حامس حهار

وحامسه **کلب** و کوا کب ان هردهاسب ار ان درفدر اول نکیاسب واو اول اسب ار ان و او را سعری نمانی حواسد وسعری عمور هم و در ثالث سح و در رابع سح و در حامس هفب و حارح ار ان نارده اسب ار ان در فدر ثانی دو و در رابع ٨

١ـ اسب ارعدد ٢ـ ندارد ٣ـ اشان ٤ ارو ٥ـ الحورا ٦ـ ىم

و سادسه . **كلبی**. كی منسوب است بمقدم و كواكب ان دو است از ان در قدر اول نكی واو اول اسب از ان و او را **شعری شامی** و **شعری غمیصا** خوانند و در رابع نكی .

و سابعه . **سفینه** و كواكب ان جهل و ننج است از ان در قدراول نكسست و او [1] جهل و جهارم است از ان و او را سهیل كویند [2] و در ثانی شس و در ثالب بازده و در رابع نه و درخامس هفت و درسادس نكی

وثامنه . **شجاع**. وكواكب ان بست وننج است از ان درقدر ثانی نكسست واو ثانی عشرست ار ان و او را عنق الشجاع كونند و فرد [3] هم و در ثالث سه و در رابع بوزده و در خامس نكی و در سادس نكی .

و تاسعه . **باطیه** و كواكب ان هفت است همه از قدر رابع .

و عاشره . **غراب** و كواكب ان همت است از ان در قدر ثالب ننج و در رابع نكی و در خامس یكی .

والحادیه عشره . **فنطورس** و كواكب ان سی و هفت است از ان در قدر اول نكسست و ان[4] خامس[5] و بلثون است از ان و او را رجل وفنطورس كونند و در ثانی ننح و در ثالب همت و در رابع هفده و در خامس هشت .

والثانیه عشره . **سبع** و كواكب ان بوزده است ار ان در قدر ثالب دو و در[6] رابع بازده و در خامس شش .

والثالثه عشره . **مجمره** وكواكب ان همت است از ان در قدر رابع ننح و در حامس دو

والرابعه عشره . **اكلیل جنوبی** وكواكب ان سیزده اسب از ان در قدر رابع ننح و در خامس سس و در سادس دو .

١ـ وآن ٢ـ خوانند ٣ـ فرد ٤ـ واو ٥ـ ندارد ٦ـ قدر

و الخامسة عشره . **سمكه جنوبی** و کواکب ان یازده است از ان در قدر رابع نه و در خامس دو و خارج از ان شش است از ان در قدر ثالث سه و در رابع دو و درخامس یکی . اینست جمله انچ درجهت جنوبی است و عدد ان سیصد و شانزده است از ان در قدر اول هفت و در ثانی هژده و در ثالث شست و سه و در رابع صذ و شست و جهار و در خامس بنجاه وجهار و درسادس نه و ازسحابی یکی . بس جمله کواکبی کی مشتمل است برین صور و بر خارج از ان و مقایست بران واقع شده است هزار و بیست و دو کوکب است از ان درقدر اول بانزده و در ثانی جهل و بنج و در ثالث دویست و هشت و در رابع جهارصد وهفتاذ وجهار ودرخامس دویست و هفده و در سادس جهل و نه و از خفیه نه و از سحابیه بنج و صغیره خارج است ازعدد .

ب[1] در اصناف تشکلی کی لایق باشند[2] باین کواکب وازبس اصناف تشکلی کی بعضی راست یا بعضی کی باقیست ابدا برحالتی واحده یاد کنیم اصناف تشکلات دیکر اشان[3] و کوئیم اما تشکل ایشان بقیاس با کواکب متحیره ان است کی بعد انها ازیشان برتثلیث باشد با تربیع با تسدیس یا مقارن ایشان باشد یا مقابل .

و اما تشکل ایشان بقیاس با شمس و قمر نزد اول احتفاء ایشان باشد بشعاع هر دو یا نزد مقارنه ایشان هر دو را یا نزد اول ظهور ایشان از شعاع هر دو .

و اما تشکل ایشان بقیاس با ارض وحده ان باشد کی بر دایره افق مشرق باشند یا مغرب یا بر دایره نصف النهار فوق الارض باشند یا تحت الارض .

و باید کی بدانند کی زمانی کی در ان کوکب[4] ابتدا کند ار و تدی

۱ـ دویم ۲ـ باشد ۳ـ را ٤ـ کوکب درآن

بعینه تا عودت او بایں یکی است در هر موضعی چه او محیط است بدورهٔ واحده در حس .

و اما زمانی کی کوکب در ان ابتدا کند اروتدی بعینه تا بوتدی مقابل او رسد اگر نظر در آن کنند بقیاس با دایره نصف النهار هم یکی باشد در هر موضعی چه محیط است بنصف دوره و اگر نظر در ان کنند[1] بقیاس بافق اگر معدل النهار برسمت الراس باشد هم یکی باشد چه دایرهٔ افق انجا[2] تنصف دوایر متواری می کنند و اگر مایل باشد از سمت الراس یکی باشد الا در کوکبی کی اتفاق افتد کی بر معدل النهار باشد چه دایره افق در کل میول تقسیم دوایر متواری بقسی می کنند غیر متشابه و غیر متساوی

و دیگر زمانی کی در ان کوکب ابتدا کند از مشرق یا مغرب و تا احد توسطی السماء رسد مساوی زمانی باشد کی میان ان توسط سما باشد کی او راست و میان طلوع او یا غروب او در هر موضعی چه دایره نصف النهار ابدا تنصف قطع[3] دوایر متواری کند کی فوق الارض باشند وانچ تحت الارض باشند

و اما زمانی کی میان طلوع کوکب است یا غروب[4] او و میان هر یکی از دو توسط سما در کره مایله یکی باشد و اما در کره منتصبه[5] یکی باشند چه اقسام دوایر متواری کی فوق الارض اند و انچ تحت الارض اند متساوی اند و از انجهت واجب شد کی کواکب کی در انجا متوسط سما شوند معا طلوع ایشان ابدا معا باشد و غروب معا و واجب شد در کرهٔ مایله کی کواکبی کی متوسط سما شوند معا طلوع و غروب ایشان معا باشد لکن کواکبی کی مایل باشند بجنوب طلوع ایشان ابدا متاخر باشد از طلوع کواکبی کی مایل باشند بشمال و غروبشان متقدم باشد

---

١ کنند درآن ٢ـ انجا ٣ـ مدار ٤ـ غرب ٥ منتصبه

و اما شکل[١] ایشان بقیاس بارض وشمس[٢] معا بر نه و حه می باشند و ایرا اشکال می‌خوانند

و اول را از ان طلوع صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب وشمس هر دودرافق‌شرقی‌باشند واو راسه صنف است یکی را ‌بآن شناسند کی طلوع عدوات مایع[٣] کی به بینند و این ان باشد کی کوکب در اول اختفاء او باشد و لب نکند کی طلوع کند بعد از طلوع آفتاب

و دوم را بطلوع عدوات مقارن حقیقی و این ان باشدکی‌کوکب[٤] شمس‌معا درافق شرقی باشد و سیم را بطلوع عدوات متقدم‌کی بینند واین بان‌باشدکی‌کوکب دراول شرین اوباشد وطلوع‌کند پس ازطلوع‌شمس

و شکل ثانی را بوسط سما صباحی خوانند واین بان باشد کی‌حون شمس درافق شرقی باشد کوکب بر نصف‌النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو را سه صنف است یکی را بآن شناسند کی بوسط سما عدوات مایع که به بینند واین بآن باشد کی کوکب لب نکند کی متوسط سما شود بعد ازطلوع آفتاب

ودوم را بوسط سما عدوات مقارن‌حقیقی واین بآن باشدکی‌بوسط کوکب سما را وطلوع شمس معا باشد

وسیم‌را بوسط سماء عدوات متقدم واین‌بآن باشدکی کوکب متوسط سما شود دروقت شمس‌طلوع‌کند وآنچ ازین فوق‌الارض باشدآنرا ببیند

وشکل ثالث را غروب صباحی خوانند و این بان باشد کی کوکب‌در افق غربی کند[٥]

ودوم را بغروب عدوات مقارن حقیقی و این بان باشد کی غروب کوکب و طلوع شمس معا باشد

---

١ ـ شکلات ٢ ـ بشمس ٣ ـ مایع ٤ ـ و ٥ ـ باشد و شمس در افق شرقی و اورا سه صنف است یکی را بآن شناسدکه عدوات مایع که به‌بیند و این بان باشدکه حون شمس طلوع کند درآن وقت‌کوکب غروب کند

وسم را بعروب عدوات مقدم کی بنند و این بآن باشد کی [1] جون کوکب غروب کند شمس دروف طلوع کند.

وشکل رابع را طلوع طهری‌خوانند واین بآن باشد کی جون کوکب در افق‌شرقی باشد شمس بر دائره نصف‌النهار باشد و او را دو صنف است. یکی بهاری کی به بنند واین بآن باشد کی جون شمس متوسط سماء شود فوق الارض کوکب طاوع کند و دوم لیلی کی بنند و این بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود تحت الارض کوکب طلوع کند.

و شکل خامس را بوسط سماء طهری خوانند و این بان باشد کی کوکب وشمس معا در دائره نصف النهار باشند واورا دو صنف است هردو بهاری کی به بنند واین بان باشد کی جون شمس متوسط سما باشد کوکب با او باشد فوق الارض یا تحت الارض و دو صنف لیلی یکی را به بینند و این بآن باشد کی کوکب وشمس متوسط سما شوند معاً تحت الارض ودیگر را بنند واین بان باشد کی کوکب فوق الارض باشد برمقابله شمس.

وشکل سادس را غروب طهری خوانند و این بان باشد کی کوکب در افق غروبی [2] باشد وشمس در دائره نصف النهار واو را دو صنف است یکی بهاری کی به بنند و این بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود [3] فوق الارض کوکب غروب کند ودیگری لیلی کی بنند واین بآن باشد کی جون شمس متوسط سما شود [3] تحت الارض کوکب غروب کند.

و شکل سابع را طلوع [4] مسایی خوانند واین بان باشد کی کوکب در افق شرقی باشد وشمس در افق غربی واو را سه صنف است یکی [5] را بان شناسند کی طلوع مسایی‌تابع کی بنند واین بان باشد کی‌شمس غروب کند کوکب دروف طلوع کند.

١- ندارد ٢- عربی ٣- ندارد ٤- غروب ٥- آنکه اورا

و دوم را بطلوع مسابی مقارن حصمی و این بآن باشد کی طلوع کوکب و غروب شمس معاً باشند.

وسیم را بطلوع[1] مسابی متقدم کی به بدنند و این بان باشد کی جون کوکب طلوع کند شمس در وقت عروب کند.

و شکل ثامن را توسط سماء مسابی خوانند و اس بآن باشد کی جون شمس در افق غربی باشد کوکب برنصف النهار باشد یا فوق الارض یا تحت الارض واو راسه صنف است یکی را بان شناسند کی بوسط سماء تابع و این بآن باشد کی جون شمس عروب کند کوکب دروقت متوسط سما شود و آنج ازین فوق الارض باشد[2] بینند

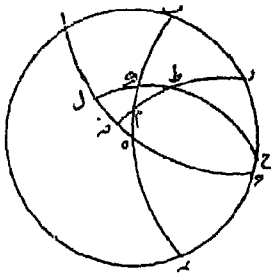
ودوم را بتوسط سماء مقارن حصمی واین بآن باشد کی توسط کوکب سما را و عروب شمس معا باشند وسیم را بتوسط سماء مسابی متقدم کی به بینند و این بان باشد کی جون کوکب متوسط سما شود شمس در وقت عروب کند وشکل تاسع را عروب مسابی خوانند و اس بان باشد کی کوکب و شمس معاً در افق غربی باشد[3] واو را سه صنف است یکی را بان شناسند کی عروب مسابی تابع و اس بان باشد کی کوکب در اول اختفاء او عروب کند بعد ازعروب شمس در وقت

ودوم را مسابی مقارن حصمی و اس بان باشد کی عروب[4] کوکب وشمس معا باشد وسیم را بعروب مسابی متقدم کی به بیند و اس بآن باشد کی کوکب در اول شروق او عروب کند پس از عروب شمس

ح° در مقارنه کواکب با نه آفتاب را در طلوع یا در توسط سما یا در غروب.

بدرستی کی متصل می شود[6] آنج بتقدیم ذکر ان کردیم کی بدانیم نقطی را از فلک البروج کی متوسط سماء شوند با[7] یکی از کواکب یا طلوع کند یا ان یا عروب باش طریق فی ما واصف آنیم

١ـ طلوع ٢ـ به بیند ٣ـ باشد ٤ ندارد ٥ـ سیم ٦ـ با ٧ـ تا

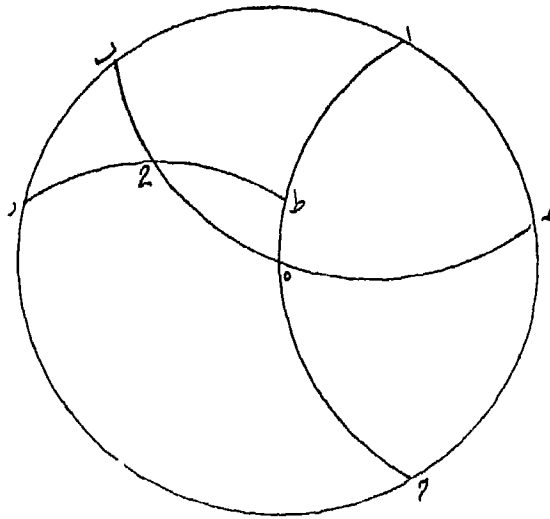
فرض کنیم اولا از برای انج متوسط سماء می شود با ایشان دایره
ما ر ه با قطاب اربعه را ا ب حـ ء ونصف دایره معدل النهار ا ه ح و نصف
دایرة البروج ب ه ء و توهم کنیم کوکبی را نزد نقطه ط و برون آریم به
معدل النهار از قطب ا و وان نقطه ر است و از قطب فلك البروج و ان
نقطه ح است دو قوس کی بنقطه ء ط بکذرند و ایشان د ط م ںہ ح ط ک
ل اند وروشن است کی نقطه ط متوسط سماء شود یا دونقطه م ںہ ازمعدل
النهار و از فلك البروج . بس می کویم کی این دو نقطه (شکل ۹۲)
معلوم اند و قوس ںہ ط هم معلومست و ان
بعد کوکب است از معدل النهار جه نسبت
جیب قوس ح ا و ان جیب مجموع ربع است
و کل میل بحسب قوس ا ز [١] وان حسب کلی
است مولف است از نسبت حسب قوس [٢] و
ان جیب مجموع ربع است و میل ثانی درجه

(شکل ۹۲)

کوکب بجبب قوس ل ط وان حسب مجموع میل درجه کوکب است ومقدار
عرض اوواز نسبت جیب قوس ط ںہ بجیب قوس ںہ ر وان جیب کلی است
بس قوس ط ںہ اذن معلوم باشد .

ودیکر بجهت انك نسبت جیب قوس ر ح وان جیب کل میل است
بجیب قوس ح ا ران حسب مجموع ربع است وکل میل مولف است ازنسبت
جیب قوس ر ط و ان حیب تمام بعد کوکب است از معدل النهار بجیب
قوس [٣] ل ا و ان جیب مطالع قوس ک ب است کی معلوم است در فلك
مستقیم بس قوس نہ ل اذن معلوم باشد واز قبل قوس نہ ا معلوم قوس م ب
از فلك البروج معلوم باشد بس دونقطه م ب اذن معلومان باشند واما علم

٤ـ ا و و ٥ـ ح ل ٦ـ ط نہ و آن جیب بعد کوکب است از معدل النهار
واز نسبت جیب قوس نہ ل بجیب قوس.

بنقطی کی با ثوابت طلوع کنند یا غروب از معدل النهار و فلك البروج جنان است کی وصف می‌کنیم .

فرض کنیم دایره نصف النهار ا ب حـ ء است ونصف دایره معدل النهار ا ه حـ و قطب او نقطه ر ونصف دایره افق ب ه ء و کوکبی را فرض کنیم کی طلوع کند برنقطه ح و رسم کنیم ربع دایره کی بدو نقطه ر ح بکذرد و ان ر ح ط است بس نسبت حیبب قوس ر ب و ان جیب ارتفاع قطب است از افق بحسب قوس ب ا وان حسب تمام اوست مؤلف باشد ازنسبت حیبب قوس ر ح وان حسب تمام بعدکوکب است ازمعدل النهار بجیب قوس ح ط و ان جیب بعد اوست ازمعدل النهار واز نسبت جیب (شکل ۹۳)

(شکل ۹۳)

قوس ط ه بحسب قوس ه ا وان حسب کلبست بس قوس ط ه معلوم باشد و نقطه ه از معدل النهار کی با نقطه ح طلوع کند معلوم[1]

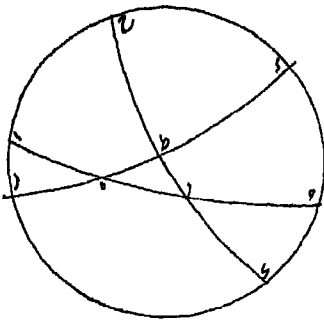
و اکر ما فصل کنیم از نزد نقطه ط قوس مساوی قوس ط ه جون

۱ـ کنند .

قوس ط ک غروب کوکب با نقطه ک باشد از معدل النهار چه غروب او بر قوس باشد مساوی قوس ب ح و دیگر زاویه کند قدام دایره نصف النهار مساوی زاویه کی از ورای او دو قوس ا د ا ط [1] بان محیط اند .

واز قبل این روشن شد از مطالع قسی فلك البروج و مغارب ایشان در هر افقی آن جزو از فلك البروج کی طلوع کند با نقطه ه از معدل وان جزو از و کی غروب کند با نقطه ک و با کوکب معلوم باشد و روش است کی اوقاتی کی شمس بحقیقت بران نقطه باشد در آنها باشد طلوع و غروب و توسط سماء کی بقیاس با مرکز شمس کنند ء [2] در ظهور کواکب ثابته روشن را و اختفاء ایشان از رویت

اما ظهورات این کواکب ما نمی یابیم مقادیر ابعاد ایشان از آفتاب تحت الارض در جمیع مواضع مقداری واحد بل کی مخالف می شود از قبل مقادیر ایشان در عظم و از قبل ابعاد ایشان در عرض از آفتاب و از قبل اختلاف میول فلك البروج بر آفاق چه ما چون توهم کنیم دایره نصف النهار را ا ب ح ء و نصف دایره البروج ا ه ز ح و نصف دایره افق ب ه ء و فرض کنیم آفتاب را تحت الافق بر نقطه ز قوس ه ز ابدا مختلف می باشد در هر یکی از احوالی کی یاد کردیم

اما در کواکبی کی ایشان اعظم اند این قوس در شان اصغر ست و اگر چه عروض ایشان متساوی باشند و همچنان حال ایشان در اینچ عروض ایشان اکثر باشد و اگر چه متساوی باشند در عظم و اگر متساوی باشند در عظم و در عروض هم هرگاه کی میل فلك البروج بر افق بیش [3] باشد زاویه ء ه ز را اصغر کند و بحسب ان باشد اول ظهورات ایشان از بعدی اعظم از قوس ه ز چه اگر رسم کنیم نصف دایره ح ط ز ک کی بنقطه ح بگذرد و ان قطب افق است و شمس چه بعد شمس تحت الارض در

۱- ل ط ۲ چهارم ۳- بیشر

(شكل ٩٤)

كوكب واحده باعيانها ابدا مساوى قوس ر ط مى يابند جه شعاعاتى كى از شمس مى يابند بفوق الارض بر مثالى واحد اند در ابعادى كى بدين صفت اند. (شكل ٩٤)

بس بايد كى ما بدانيم كى هركاه كى قوس ه ر معلوم باشد ببعضى ارصاد كى اتفاق افتد در افقى معلوم قوس ر ط هم معلوم باشد جه جون نقطه ح كه كوكب با آن طلوع ميكند معلوم بوذ نقطه ا [1] با اوسط متوسط شود معلوم باشد بس قوس ا ه معلوم باشد و قوس ا ح هم معلوم است جه بعد يكى از دو نقطه ا ح از معدل النهار معلوم است بس قوس ا ب اذن معلوم باشد و نسبت جيب قوس ا ب بجيب قوس ب ح وآن حسب كليست مولف باشد از نسبت جيب قوس ا ه معلوم بحسب قوس ه ر معلوم واز نسبت جبب قوس ر ط بجيب قوس ح ط وآن جيب كليست بس قوس ر ط اذن معلوم باشد. و هركاه كى اين قوس معلوم باشد قوس ه ر معلوم باشد درهر افقى جه نسبت جيب قوس ح ب و ان جيب كليست بجيب قوس ب ا معلوم مولف است از نسبت جيب قوس ح ط وآن جيب كليست بجيب قوس ط ر معلوم و از نسبت حسب قوس ر ه بحسب قوس ه ا معلوم بس ر ه اذن معلوم باشد وباين طريق بعينه واقف شويم بر اختفاء كواكب درغروب و ابن بان باشد كى وضع فلك البروج در جانب ديكر كنيم بحسب انج لازم آيد در ميل با [2] قوس ب ء را از افق غربى وضع كنيم. و اين اخر مقالت هشتم است از مجسطى.

---

١ ـ كه. ٢ ـ تا

مقالت نهم

از فن دوم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

هشت باب است و ده شکل ا[١] در

مراتب اُکر شمس و قمر و کواکب خمسه

اما بعد از علم ما [٢] بانج احوال کواکب ثابته اقتضاء ان می کند بایدکی اتباع کنیم آنرا بانج لازم میشوذ کواکب خمسه را و تقدیم قول کنیم درمراتب اُکر ایشان و کوئیم.

اکثر علماء از اصحاب تعلیم متفق اند بر انك [٣] ثلث کی اولش زحل است[٤] و دوم مشتری را وسیم مریخ را تحت کره کواکب ثابته اند و فوق اُکر کواکب باقیه وبرانك کرتی الزهره وعطاردمیان کرتی‌الشمس والقمر اند.

و قومی از انها کی بعد از انجماعت آمدند ایشان را هردو هم فوق کره شمس نهادند از قبل انك نیافتند ایشان را هم [٥] کی ستر شمس کنند در وقتی ازاوقات. واین قیاسی‌نیست کی موثوق به‌باشد ازقبل انك ممکن است کی هر دو تحت شمس باشند و در استقامت مابین‌الشمس و بین‌ابصار ما نباشند جنانك نمی یابیم در اکثر مرّات قمر تحت الشمس کی‌ستر کند او را ازما.

و جون امر برین وجه بوذ کی وصف کردیم و این کواکب را [٦] اختلاف منظری محسوس نبود جه بان دانند حقیقت این ابعاد را از ارض رتبت قدما احق و اولی بوذو[٧] اشبه بامر طبیعی از وسط کردانیدن شمس میان کواکبی کی‌دور شوند ازوهربعدی ومیان کواکبی کی جنین نیستند

١ـ اول ٢ـ ندارد ٣ـ که اُکر ٤ـ راست ٥ـ ندارد ٦ و ٧ـ بتصدیق.

بل ابدا متحرك‌اند حوالی افاب حرکتی کی‌دورشوذ ارو بمانلی [١] ارض بعدی کی اختلاف منظر او دو [٢] قدری کردذ .

ب [٣] در آنچ مقدم شذ و آن از اصولی کی عمل بر آن کنند درکواکب خمسه .

جون بحث ار حرکات ادوار هر یکی ازین کواکب بار صادی بود کی بان اعسار کنند و رصد بصر در ان ربلل حمی واقع مشد احلاف عارض محسوس کردد در زمانی کی سانند و عطم [٤] باشد جون بحب در زمانی قصر باشد و بسر [٥] باشد جون بحب در زمانی طویل باشدوکاه‌باشد کی واقع شود بر اشان [٦] در بحب ارین احلاف [٧] انچ سر سانند ازقبل انك هریکی را ارین کواکب دو اخـلاف [٨] بینند غیر مساوی [٩] و دوم انك حرکت می‌کنند درجمیع اجزاء فلك‌البروج درازمان‌مساوی‌حرکات مختلف و اشان ابد [١٠] مجمع اند اجتماعی‌کی دشوار شود با آن بمر آنچ مخصوص است بهریك ار اشان اما ارصاد این کواکب کی ووقفات وظهور اشان راست تحصیل آن ممکن بیست .

اما وقفات [١١] بجهت انك اشانرا بحس می باشد مدّتی طویله [١٢] واقف شوند در ان بحقیقت

و اما ظهور اشان ار قبل انچ عارض میشود در اول ظهورات اشان بسبب صفاء بهار و اس [١٣] از برای احلاف هوا و احلاف ابصار انکسانی کی رصد اشان [١٤] در طول و درعرض خطائی ار جهت احتلاف روانائی کی‌احداث ان کنند بقاطع دایره‌فلك البروج و دوایر مار و بانح

---

١ ـ بمانلی ٢ ـ دو قدری ٣ ـ دو بم ٤ ـ وعظم ٥ ـ یسیر ٦ ـ در اسان ٧ ـ احدلافات ٨ ـ می ٩ ـ یکی ارشان آنست که دور می شوند ار شمس در ازمان مساوی ابعاد غیر متساوی ١٠ ابدا ١١ ـ وقفات ١٢ ـ وایشانرا مدتی بیب که واقف . ١٣و ١٤ ـ میکنند ودیگر ارصاد این‌کواکب را چون قیاس‌کنند بکواکب ثابته و ازیشان بر بعدی سیار باشدگاه باشدکه عارض شود در معرفت مواضع ایشان

. رصد می‌کنند جه آنها در کل احوال زوایا قایمه نباشند واز برای این، اسباب تحصیل وقوف بانج[1] محتاج شوند بمعرفت ان [2] از امر این کواکب جون سلوك طرفی کنیم دران کی تقدیم کردیم ایشانرا عسر می‌شود.

ح[3] درصفت حرکات وسطی کواکب درطول ودر اختلاف.

اما جون تقدیم کردیم این اشیاء را تا [4] وصف کنیم اینجا امر این حرکات را و کوئیم اولاً کی‌ما بحرکت طول حرکت مرکز فلك‌تدویر می خواهیم بر فلك خارج مرکز و بحرکت اختلاف حرکت کوکب در فلك تدویر .

وجون حرکت اختلاف‌هریکی ازکواکب ثلثه اعنی زحل‌و مشتری و مریخ بحسب موقع اوست از افتاب بحرکت وسطی او و او عاید مدشد بمثل ان‌اختلاف جون عمود می کرد بمثل ان موقع‌از شمس بدانستند[5] ازین کی حرکت اختلاف هر یکی از یشان مساوی بعدی است کی میان ایشان است و افتاب بحرکت وسطی او واین بعدواجب است کی‌مساوی باشد و [6] فضلی را کی میان حرکت وسطی شمس است و حرکت کوکب بس واجب شود اذن کی حرکت هریکی ازیشان درطول واختلا ف جون جمع کنند مثل حرکت شمس وسطی باشد . و جون دیکر تباعد هریکی از دو کوکب زهره و عطارد از شمس‌بحسب حرکت اختلاف بوذ واجب شد کی حرکت هریکی ازیشان در طول مساوی حرکت وسطی‌شمس باشد .

بس جون مقدار حرکت شمس وسطی اعنی زمان عودهٔ کی در ان عدد ادوار اختلاف این کواکب تمام شود معلوم باشد عدد ادوار ایشان در طول در زمان آن عدد [7] کی[8] هم معلوم باشد .

و جون قسمت کنیم در هر یکی از این کواکب اما زمان عوده

١ـ بر ٢ـ ندارد ٣ـ سیم ٤ـ اما. ٥ـ که. ٦ـ هر ٧ـ عود ٨ـ ندارد

بایام زمان سنه شمسی واما[١] عدد ادوار اختلاف و [١]عدد ادوار طول بعدد اجزاء دور واحد انچ حاصل شود مارا از عدد ایام و عدد اجزاء هریکی از اختلاف و طول در زمان ان مدت معلوم باشد بس جون قسمت کنیم دیکر عدد اجزاء اختلاف و [٢] عدد اجزاءِ طول هر یکی را ازیشان برعدد ایام او [٥]حرکت اختلاف وحرکت طول دریوم واحد معلوم باشدوهمجنان درشهرواحد ودرسنه‌واحده مصریه بس‌جون ترتیب کنیم ایشان‌راجداولی مابدانیم‌ازان مقادیر هریکی ازین مسیرات در اوقاتی کی‌خواهیم آنرا . [٣]

در اصناف اختلافی کی عمل بآن کنند در امر این کواکب

و انچ از بی ان روذ کی کفتیم انست کی بیان کنیم اختلافی کی عارض میشوذدر مسیرات این‌کواکب درطول . بس میکوئیم کی ما بدرستی بیان کردیم کی سبب‌این[٤] اختلاف آن است کی حرکت ایشان بر افلاکی باشد خارجة المراکز یا بر افلاك تداویری کی مراکز ایشان کردند بر افلاکی [٥] مراکز ایشان مرکز فلك البروج باشد .

و زود باشذ کی بیان کنیم کی ایشانرا دو اختلاف عارض می شود یکی بحسب مواضع ایشان از اجزاء فلك البروج . و دیکر بحسب قیاس ایشان بشمس واین‌صنف اخیرازین هردورا می‌یابند بارصادمتابعه دراجزاء واحده باعیانها کی زمانی کی از حرکت [٦] وسطی است تا حرکت صغری واین‌معنی ممکن نباشدکی‌عارض شود برجهت فلك خارج مرکز بل ممکن است کی عارض شود بر جهت فلك تدویر و این وقتی باشد کی حرکت کوکب درو در ابعد بعد بر توالی بروج باشد .

و اما اختلافی کی عارض مشود بحسب اجزاءِ فلك البروج او بخلاف اینست‌اعنی زمانی کی‌از حرکت صغری است تا حرکت وسطی‌ابدا

١ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ چهارم ٤ـ ندارد. ٥ ـ کی. ٦ـ عظمی است تا حرکت وسطی ابداً اطول باشد اززمانی که ازحرکت.

اطول باشد از زمانی کی ان حرکت وسطی است تا حرکت عظمی و این معنی ممکن نیست کی عارض شود بجهت فلك تدویرو بر جهت فلك خارج مرکز هم برسبیلی کی بیان کردیم آنرا درشمس الّا انك اولی ان است کی انرا برجهت فلك خارج مرکز کنیم .

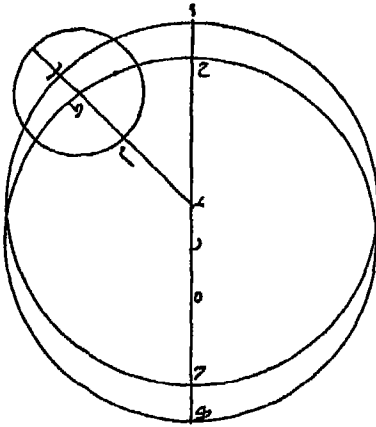
و باید کی بدانند کی حرکات افلاك تداویر بر افلاك دیگرند کی ایشانرا معدلات المسیر خوانند وایشان مساوی اندافلاك [1] را کی تداویر برایشان‌اند وایشانرا حوامل خوانند هم . واکر [2] این‌افلاك اعنی حوامل در جمیع این کواکب غیر عطارد تنصیف خطوطی کند کی میان مراکز افلاك معدلات المسیر باشند و میان مرکز فلك البروج .

و اما در عطارد مرکز فلك معدل مسیر او تنصیف خطی میکند کی میان مرکزی باشد کی مرکز فلك حامل حول او حرکت می کندو میان مرکز فلك البروج جه ما امر این کوکب را [3] وحده جون امر قمری یابیم در انك فلك حامل او حرکت میکند هم بر حوالی ان مرکز بخلاف توالی بروج دوره واحده در هرسالی جه او را می بینند دردوره واحده بر نقطه اقرب قرب دوبار جنانك قمر را عارض می شوذ ان درشهر واحد دو بار .

و بحقیقت سهل شود فهم انج تقدیم کردیم جنانك وصف کنیم . و او آن است کی تو هم کنیم در اصلی کی عمل کنند بران در امر این کوکب غیر عطارد فلکی خارج مرکز برو ا ب ح حول مرکز ء و قطر ا ء ح وبرو مرکز فلك البروج نقطه ه وفرض کنیم کی نقطه [4] آ ابعدبعدست و نقطه ح ا قرب قرب وتنصیف کنیم ء ه را بر نقطه ز و رسم کنیم بران دایرۀ ببعدی [5] مثل ء ا وان ح ط ک است و روشن است کی او مساوی

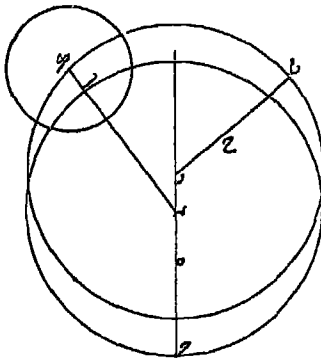
١ـ کی ٢ـ و مراکز ٣ـ کواکب را ٤ـ خط . ٥ـ باُبعدی

دایرهٔ ا ب حـ باشد ورسم کنیم برمرکز ط (شکل ٩٥) فلك تدویر ل م و وصل کنیم خطل ط ء م وتوهم کنیم کی سطوح افلاك خارجه المراکز.

(شکل ٩٥)

سطوح افلاك تداویر جمیعا در سطح دایرهٔ فلك البروج است چه عارض نشود[1] در حرکت طول[1] اختلافی کی او را قدری باشد میان انك در سطح دایرة البروج باشند و میان انك[2] باشند از ان بران وجه کی روشن شود بعد ازین انکاه می کوئیم کی این سطح همه[3] را دور میکند[3] بر توالی بروج حول نقطهٔ ه بمقدار نقلهٔ کواکب ثابته و خط ل ط م دور می کند هم بر توالی بروج حول نقطه ء بمقدار عودات کواکب در طول و نقطه ط حرکت کند ابدا بر دایرهٔ ح ط ک و کوکب بر فلك تدویر ل م حرکتی کی سبب[4] ان عودات او بقطری کی محاذی نقطه ء است ابدا بمقدار حرکاتی می کردد کی اختلافی راست کی بقیاس با شمس باشد وحرکت او از نقطه ك کی ا بعد بعد است برتوالی بروج باشد.

واما در اصلی که عمل بران کنند درعطارد مارسم کنیم فلکی خارج مرکز جنانك رسم کنم[5] انرا از بیش وفرض کنیم کی سایر اشیاء را کی یاد کردیم باقی است بحال خویش وفصل کنیم ازخط ا حـ (شکل ٩٦) ازجهت نقطه آ خط ء ر مثل خط ء ه و فرض کنیم کی مرکز فلك حامل حرکت کند حول نقطه ر بخلاف جهتی کی فلك تدویر حرکت ان میکند حرکتی

١ـ حرکت درطول ٢ـ مایل ٣ـ او دوری کند ٤ـ بسبب . ٥ـ کردیم.

مساوی حرکت [1] حط ز ح ط تا عودۂ هریکی اردو حط ء ب ز ح ط اما
بنقطه از فلك البروج یکبار باشد در سالی و اما عودۂ هر یکی از بشان
بان دیگر روشن است کی دو بار باشد در سالی و مرکز این فلك کی یاد
کردیم بعد او ابدا از نقطه ز بعدی باشد
مساوی هر یکی از دو حط ه ء ء ز
مثل حط ز ح بس دایره صغیره کی
این مرکز رسم آن کنند بحرکت
خویش بخلاف توالی بروج بر مرکز
ز و بعد ز ح بگذرد ابدا بر نقطه ء کی
مرکز فلك ثابت است کی معدل
المسیرست و فلك متحرك وان حامل

(شکل ٩٦)

است مرسوم باشد ابدا بر مرکز ح و بعد ح ط کی مساوی خط ء ا است
و ان فلك ط ك است و مرکز فلك تدویر برو [2] باشد و آن [3] نقطه
ك است و باید کی بدانند کی ادوار در طول چون عاید نمی شود [4] با
نقطه [5] فلك البروج وبه یا نقطه ابعد بمدار افلاك خارجه المراکز بسبب
انتقال ایشان پس حرکات درطول محیط شود بعوداتی کی ایشانرا یابند به
نقطه ابعد [6] بعد ازافلاك خارجة المراکز لکن نقطه [7] انقلابین واعتدالین
بر آن وجه کی تابع زمان سنه شمسی باشد تا بیان کنیم اولا بر حسب این
اصول هم کی چون بعد مرکز فلك تدویر از دو جانب نقطه ابعد بعد و
اقرب قرب بعدی مساوی [8] باشد هر دو زاویه اختلاف کی منسوب است
بفلك البروج متساویان باشند و دو زاویه اعظم اختلاف در فلك تدویر
متساویان باشند

فرض کنیم کی فلك [9] حامل ا ب ح ء است حول مرکز ه وقطر

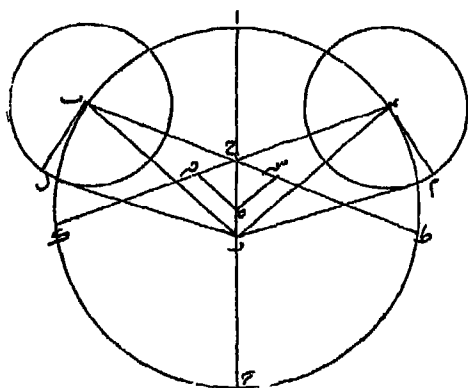
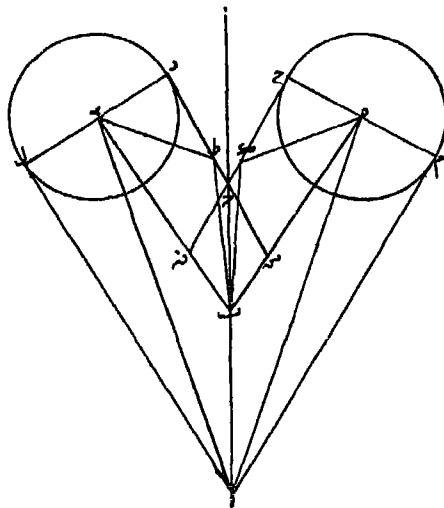
١- ندارد ٢- مکرّر ٣- واین ٤- شد ٥- نقطة ٦- بعد ٧- سقط
٨- مساوی ٩- ندارد

ا ه حـ و برو [١] مركز فلك البروج نقطه ر و مركز فلك معدل المسير نقطۀ ح [٢] برون آريم دو خط ب ح. ط ء ح ک و فرض كنيم كى بعد ايشان از نقطه ا كى ابعد بعدست متساوى باشد اعنى زاويه ا ح ب ا ح ء متساوى باشند و رسم كنيم حول دو نقطه ب ء در فلك تدوير متساوى و برون آريم دو خط ر ل ر م كى مماس هردو تدوير باشند ازجهتى واحده ووصل كنيم دوخط ب ر ء ر بس مى كويم كى زاويه ر ب ح كى اختلافى (شكل ٩٧) راست كى منسوب است بفلك البروج مساوى زاويه ح ء ر است وزاويه ب ر ل كى اعظم زاويه اختلاف است در فلك تدوير مساوى زاويه ء ر م است .

(شكل ٩٧)

اما اختلاف مركب ازين دو اختلاف جون هر دو در يك جهت باشند از ابعد از فلك خارج مركز هم متساوى باشند جه دو عمود ب ل ء م برون آريم و دو عموده ه ه سه وروشن است كى ايشان هردومتساوى باشند جه دو زاويۀ سه ح ه ه ح ه متساوى اند و دو خط سه ح ح [٣] متساوى باشند ودو خط ب ط د ک هم متساوى وانصاف ايشان وهمجنان دو خط ک ح ء ح متساوى اند و ح ر مشترك است و دو زاويه ب ح ر ء ح ر متساوى اند بس زاويه ح ب ر مساوى زاويه ح ء ر باشد و خط ب ل مثل خط ء م است و دو زاويه ل م قايمه بس زاويه ب ر ل مساوى زاويه ء ر م باشد . و اينست آنچ خواستيم كى بيان كنيم .

١- بيرون ٢- و ٣- ند.

و فرض کنیم دیگری [1] از برای اصلی کی عمل بر آن می کند [2] در امر عطارد و [3] قطری را کی مار باشد بمرا کز افلاك او و بنقطه ابعد بعد خط ا ب حـ و برآن نقطه آ مرکز فلك البروج ونقطه ب مرکز فلك معدل المسیر و نقطه حـ انك مرکز فلك حامل حول او حرکت می کند وبرون آریم دوخط ب ء ب ه از برای حرکت فلك تدویر برتوالی بروح ودوخط حـ د حـ ح از برای حرکت فلك حامل بخلاف توالی بروج کی مساویست در سرعت حرکت فلك تدویر را . و روشن است کی زوایائی کی نزد دو نقطه حـ ب است متساوی باشد ودو خط ء ب ب ه موازی باشند از ان دو خط حـ ر د حـ ح وتوهم کنیم بردونقطه ط ک دو مرکز ازبرای دو فلك حامل وفرض کنیم کی هم [4] ایشان بدو نقطه ء ه باشد ورسم کنیم حول ایشان دو فلك تدویر متساوی [5] و برون آریم دو خط ا ل ا م مماسّتین مر هردورا ازجهتی واحده ووصل کنیم دوخط ا ء ا ه بس کوئیم کی زاویه ا ء ب کی اختلافی راست کی منسوب است بفلك البروج مساوی زاویه (شکل ۹۸) ا ه ب است و زاویه ء ا ل کی اعظم زاویه اختلاف است در فلك تدویر مساوی زاویه ه ا م است جه برون آریم خطوط ب ط ب ک ط ء ک ه و برون اریم دو عمود ح نه ح سه و دو عمود ء ر ه ح و دو عمود ء ل ه م و روشن است کی

(شکل ۹۸)

۱ـ ندارد. ۲ـ می کنند. ۳ـ ندارد. ٤ـ مر. ٥ـ مساوی.

دوعه‌ود ح نه ح سه متساوی اند وهمجنان دوخط ء ر ه ح متساوی باشند و دو خط ط ء ک ه مساوی [1] اند و دو زاویه [2] ر ح قایمتان بس زاویه ء ط نه اذن مساوی زاویه ه ک ح باشد و زاویه ح ط ب مساوی زاویه ح ک ب است جه هردو خط ط ح ح ک متساویان اند و خط ح ب مشترك است ودو زاویه ط ح ب [2] ک ح ب [3] است جه [4] هر دو خط ط ح ح ک متساویان اند وخط ح ب مشترك است و دو زاویه ط ح ب ک ح ب متساویان اند بس دو زاویه ب ط ء ب ک ه متساوی باشند و دو قاعده ء ب ب ه متساوی اند و خط ب ا مشترك است بس زاویه [5] ا ه ب باشد وخط ء ل مثل خط ه م و دو زاویه ك م قایمه اند بس زاویه ء ا ل مساوی زاویه ه ا م باشد . و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

ه [6] درمعرفت ابعد بعد کوکب عطارد وتنقل ان .

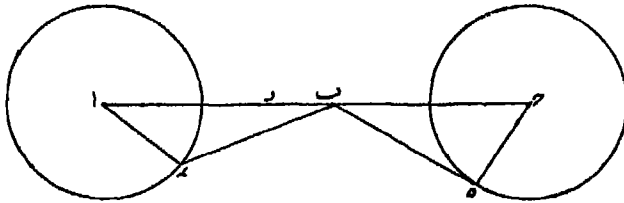
اما علم بان جنان است کی جون [7] بشناسیم بعدی صباحی را از اعظم او از موضع شمس بمسیر اوسط او کی موضع کوکب است بمسیر اوسط او و بعدی مسائی او [8] مساوی او موضع نقطه ابعد بعد از فلك خارج مرکز در نقطه باشد از فلك البروج کی [9] مابین موضعی الکوکب باشد .

واما این نقطه اعنی ابعدبعد اقطار افلاك کواکب خمسه کی مارست بان ایشانراحرکت انتقالی [10] است برتوالی بروج حول مرکز فلك البروج مساوی زمان انتقال کره کواکب ثابته جنانك روشن شده است از قیاساتی کی در مابین ازمان ارصاد باشند [11]

و [11] در انك کوکب عطارد باقرب قرب خوذ رسد در دوره دو بار .

اما طریقی کی بان بشناختیم انرا ان است کی توهم کنیم کی قطر

١ـ متساویان. ٢ـ ندارد. ٣ ـ ح ک ب. ٤ ـ ندارد. ٥ـ ا د ب مساوی زاویه. ٦ـ پنجم. ٧ـ ما. ٨ـ را. ٩ـ در. ١٠ـ انتقالست. ١١ـ باشد. ١٢ـ ششم.

ما ر با بعد بعد خط ا ب ح است و بران [1] مركز فلك البروج نقطه ب و فرض كنيم كى نقطه ا ان است كى بر و ا بعد بعد يابند وموضع او از فلك البروج معلوم و نقطه [2] ا ح در [3] فلك تدوير و برون اريم دو خط ب ء ب ه مماسين ايشانرا و وصل كنيم دو خط ا ء ح ه بس جون بعد اعظم صباحى ازموضع شمس معلوم باشد زاويه ا ب ء كى محيط است بمقدار اين بعد هم معلوم باشد و خط ا ء كى موتر اوست معلوم است و زاويه ا ء ب قايمه است بس مثلث ب ء ا معلوم الصوره باشد و نسبت ا ء معلوم باب معلوم بس خط ا ب اذن معلوم باشد. (شكل ٩٩)

(شكل ٩٩)

و جون بعد اعظم مسائى معلوم باشد زاويه ح ب ه كى محيط است بمقدار اين بعد محيط است هم معلوم باشد و خط ح ه كى موتر اوست معلوم است و زاويه ب ه ح قايمه است بس مثلث ح ه ب معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح معلوم ء ب [4] معلوم بس خط ح ب معلوم باشد و جميع خط ا ب ح معلوم گردد.

ولكن ا ب اعظم است از ب ح جه زاويه ا ب ء اصغرست اززاويه ح ب ه و ب ء اصغرست از ب ه بس نصف خط ا ب ح وان ا ر است هم معلوم باشد وخط ب ر هم معلوم باشد ونسبت او بخط ا ب معلوم است و روشن است كى نقطه ر يا مركز فلك حامل باشد يامركز اين فلك حول

١- برون. ٢ ـ و نقطه ح نقطه مقابل اوست برقطرهم معلوم باشد و رسم كنم حول دو نقطه. ٣ ـ دو. ٤ـ يح ب

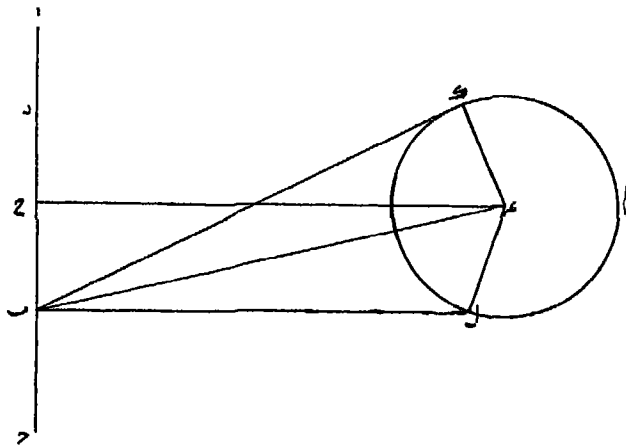
اودور کند چه ممکن است کی بعد مرکز فلك تدویر ازین نقطه بعدی متساوی باشد درهریکی ازین دو موضع متقابل برین دو جهت فقط ولکن نقطه را کر مرکز فلك حامل بوذی این فلك ثابت بوذی و اقرب قرب در موضع نقطه ح از فلك البروج فقط لکن نمی یابند او را درین موضع بل کی می یابند اورا در دو موضع از فلك البروج کی بعد ایشان از ابعد بعد در جهتین مقدار ثلث دایره باشد بس روشن است کی نقطه ر حول او دور کند مرکز فلك [1] حامل بخلاف جهتی کی فلك تدوبر حرکت بان کند اعنی بخلاف توالی بروج مرة واحده در دوره واحده جه هرکاه کی امر بران وجه باشد کی کفتیم مرکز فلك تدویر در دوره واحده بنقطه اقرب قرب رسذ دوبار .

د [2] درقدر وعظم مسیر [3] اختلاف عطارد .

وجون بحقیقت دانستیم انج تقدیم کردیم باید کی بیان کنیم بر کدام نقطه از خط ا ب مسیر فلك تدویر بر توالی بروج باشد و جندست بعد مرکز فلك حامل کی بر بخلاف توالی بروج می کند از نقطه ر . بس توهم کنیم ازبرای ان قطری را کی مارست با بعد بعدخط ا ر ب ح ونقطه ا ازو ابعد بعد ونقطه ح نقطه مقابل ان برقطر ونقطه ب مرکز فلك البروج ونقطه ر انك حول او دور می کند مرکز فلك حامل بخلاف توالی بروج و باید اولا کی بدانیم مقدار بعد مرکز فلك معدل المسیر از نقطه ب

وفرض کنیم کی این مرکز نقطه ح است و برون ارم ازان عمودی برخط ا ح وان ح ط است با بعد او از ابعد بعد مقدار ربع دایره باشد و توهم کنیم برو نقطه ط مرکز فلك تدوبر جون کوکب نزد اعظم ابعاداو باشد صباحی و مسائی و رسم کنم حول آن فلك تدویر ک ل و برون آریم دو خط ب ک ب ل کی مماس او شوند و وصل کنیم خطوط ک

۱ـ ندارد. ۲ـ ر. ۳ـ سیر.

طط ل ب ط بس‌جون بعد ان اعظم ان[1] ازموضع شمس معلوم باشد زاویه ک[2] ب ل کی محیط است بمقدار این دو بعد معلوم باشد و نصف ان و ان زاویه ک ب ط است هم معلوم باشد و خط ط ی کی موتر ان است معلوم وزاویه ط ک ب قایمه است بس مثلث ب ک ط معلوم الصوره باشد و نسبت ک ط معلوم بط ب معلوم بس خط ط ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف میان این بعدین اعظمین[3] معلوم است و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و این اختلاف محیط می‌شود بان زاویه ب ط ح بس زاویه ب ط ح اذن معلوم باشد و زاویه ط ح ب قایمه است بس مثلث ب ط ح معلوم الصوره باشد و نسبت ط ب معلوم[4] بس ب ح معلوم باشد. (شکل ۱۰۰)

(شکل ۱۰۰)

و از بیش روشن شذه بود کی خط ب ر هم معلومست بس هر یکی از دو خط ب ح ح ر معلوم باشد و هر یکی ازیشان نصف خط ب ر چه روشن شد از نسبتی کی میان مقادیراین خطوط است[5] کی نسبت‌راحده است[5] کی نسبت هریکی‌ازیشان بخط ط ب نسبتی‌واحده است بتقریب.

۱ـ اعظمان. ۲ـ د ۳ـ اعظم. ٤ـ بنح معلوم ٥ـ ندارد.

وبرون اربم دیکر درمثل[1] صورت (شکل ۱۰۱) ازنقطه ر بخلاف جهتی کی درآن است حطح طحطی[2] کی عمود باشد برحط ا ح واں دم بہ است وروشں اسب کی مر[3] مرکرفلك حامل حسئد برس حط باشد ازفمل استواءرمایں عودیں هردو حط ح ط د بہ معا حوں حرکب کنند بدوحهب مختلف وفرص کسیم کی حط ر[4] بہ مساوی حط ر آ اسب[5] د بہ هم مرکب باشد ار بصف قطر فلك حامل و ار خطی کی میاں مرکراوسب ومیاں نقطه ر حمایك حط ر ا مرکب اسب ارنشاں هر دوونشاں کنسم برو نقطه م مرکر فلك حامل و وصل کسیم حط د ط س بحهب اںك راویه م ر

(شکل ۱۰۱)

ح قایمه اسب و راویه ط ر ح فرقی بسب میاں او[6] راویه قایمه بمرہ پس حط بہ ر ط فرقی باشد میاں او و میاں حطی م سمعسم و بحهب اںك حط ر بہ مساوی حط[7] ط ب اسب و حماع حط بہ ر ط معلوم باسد و نصف او وآن حط بہ م اسب کی بصف قطر فلك حامل اسب معلوم باشد پس حط د م باقی کی مابیں المرکرین اسب معلوم ماند

و روشں سده بود کی هر یکی ار دو حط ب ح ح ر معلوم اسب

پس واحب شود ارایح ما کمسم کی هر یکی ار حطوط کی در مابیں المرکرین[8] اند ونصف قطرند و برهم معلوم باشد و نسب هر یکی ار ایها بنصف قطرفلك حامل معلوم باشد وممکں باشد کی بداسد کی ایں اسارا

۱ـ ایں ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ر ٥ـ باخط ر بہ ٦ـ و ۷ـ ر ا اسب حط . ر معلوم باشد و حط ر ط معلوم باشد بحهب آنکه مساوی حط ۸ المراکر

جون وصع کسند بران وحه کی یاد کردیم ابعاد عظمی [١] کی برد اقرب قرب باشد موافق ابعادی باشد کی در دو موضع از فلك البروح می باشد کی بعد ایشان از ابعد بعد در جهتین مقدار ثلث دائره اسب و زاویهٔ کی فلك تدویر موتران اسب عند البصر محیط باشد بحمیع مقدار این دو بعد کی یاد کردیم

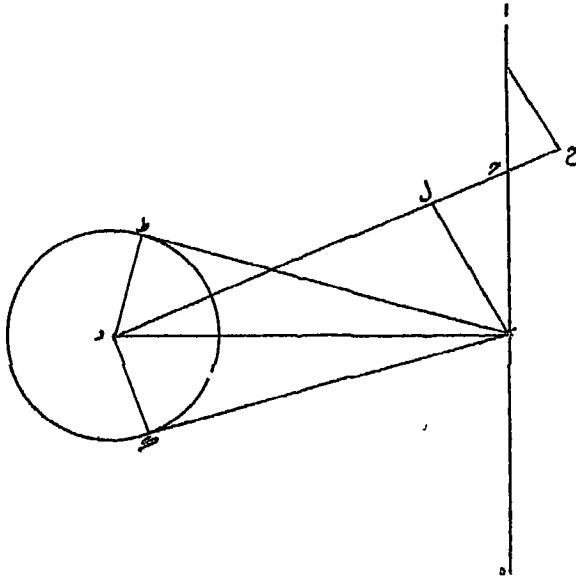
پس تو هم کنیم از برای ان قطری را کی مارسب بابعد بعد حط ا ب ح ء ه و نقطه ا ازو ابعد بعد و نقطه ب ان نقطهٔ کی مرکز فلك حامل حول او دور می کند بخلاف توالی بروح و نقطه ح انك [٢] حول او دور می کند مرکز فلك تدویر سوالی بروح اعنی مرکز فلك معدل المسیر و نقطه ء مرکز فلك البروح و فرض کنیم کی هر یکی از حرکتین مختلفین در جهت بان موضع رسیده باسد کی بعد او از نقطه ابعد بعد ثلث دائره اسب

و فرض کنیم کی حطی مدیر مرکز فلك حامل اسب حط ب ح اسب و انچ مدیر مرکز فلك تدویرست حط ح ر و فرض کنیم کی مرکز فلك حامل نقطه ح اسب و مرکز فلك تدویرسب [٣] حط [٤] ح ر و فرض کنیم کی مرکز فلك حامل نقطه ح اسب و مرکز فلك تدویر [٥] نقطه ر و رسم کنیم حول ان فلك تدویری و برون آریم دو حط ء ط ء ک کی مماس او سوند و وصل کنیم حطوط ح ح ء ر ر ط ر ک و برون آریم بحط ح ر عمود ء ل

و می حواهیم کی بیان کنیم کی زاویه ط ء ک مستمل اسب بر جمیع مقدار بعدین کی یاد کردیم پس بجهب انك هر یکی از دو زاویه ا ب ح ا ح ل موتر اوسب ضلع مثلث متساوی الاضلاع هر یکی از دو زاویه ح ب ح ء ح ل ثلث قائمه باشد و زاویه ب ح ح هم مثل [٦] باسد پس نقطا ح ح

---

١ عظم ٢ ـ ندارد ٣ ـ ندارد. ٤ـ ندارد ٥ ـ قایمه ٦ ندارد

ل د بر خطی مستقیم باشند وبجهت انك خط ح ر کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است [1] و خط ﺣ ء [2] کی ما بین المرکزین است مثل خط ﺣ ح ء است بس خط ﺣ ر معلوم باشد . (شکل ۱۰۲)

(شکل ۱۰۲)

و بجهت انك زاویه ء ﺣ ل معلوم است و زاویه ء ل ﺣ قایمه بس مثلث ﺣ ء ل معلوم الصورة باشذ ونسبت ء ﺣ معلوم بحـ ل معلوم [3] بس خط ﺣ ل معلوم باشد و خط ل ر باقی معلوم و زاویه ل ر قایمه است بس خط ء د معلوم باشدو خط د ط هم معلومست وزاویه ط د هم قایمه است بس مثلث ط ء د معلوم الصوره باشد و زاویه د ء ط معلوم و همجنان زاویه ر ء ﻛ معلوم باشد بس جمع زاویه ط ء ﻛ معلوم باشد واو مشتمل است برجمیع مقدار بعدین کی دران موضعین می یابند [4] یاذ کردم .

ح [5] در تصحیح حرکات دوری عطارد .

و بتحقیقت متصل می شود بانج کفتیم کی بیان کنیم امر حرکات

---

۱ ـ ه د ۲ـ ه ح ۳ـ ندارد ٤ـ کی ٥ـ هشتم .

عطارد دوری بس می کوئیم کی حرکات او در طول معلوم است ما را از قبل حرکات شمس .

و اما حرکات اختلاف او ما بدانیم انرا جنانك وصف می کنیم و او ان است کی توهم کنیم کی قطری کی مارست بابعد بعد ا ب ح ء است و نقطه ازو ابعد بعد و نقطه ب انك مرکز فلك حامل حول او دور می کند و نقطه ح ا انك مرکز فلك تدویر حول او دور می کند [1] و نقطه ء مرکز فلك البروج و فرض کنیم کی نقطه ر کی مرکز فلك تدویرست حرکت کرد حول نقطه ح بحرکت خط ح ر مقدار زاویه ا ح ر و نقطه ح [2] کی مرکز فلك حامل است حرکت کرد حول [3] نقطه ب بحرکت خط ب ح مقدار زاویه ا ب ح وروشن است کی او ابدا مساوی زاویه ا ح ر [4] باشد از برای استواء زمان حرکتین ورسم کنیم حول نقطه ر فلك تدویر ط ك ل .

و فرض کنیم کی کوکب بر نقطه ل است و وصل کنیم [5] خطوط ح ح ح ر ر ء ر ل ء ل وبرون اریم بخط ح ر و [6] عمود ح م ء ن وبر خط ء ل عمود ر س و [7] می خواهیم کی بدانیم مقدار قوس از فلك تدویر کی از نقطه ط باشد تا نقطه ل اما درصورت اولی ازابعد بعد ودرثانیه از اقرب قرب س بجهت انك موضع شمس بمسیر اوسط او معلوم است و موضع هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است بس واجب شود کی بعد موضع کوکب [8] بمسیر اوسط او در طول از هر یکی از دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم باشد [9] و مقدار ان محیط شود باز .

اما درصورت اولی زاویه ح ب ح و در ثانیه زاویه ا ب ح بس او معلوم باشد و هر یکی از دو زاویه ب ح ح [10] ب ح ح معلوم است جه

١- ندارد. ٢- حول. ٣- ندارد. ٤- ا در. ٥- ندارد ٦- دو. ٧- ازفلك. تدویر . ٨- کواکب . ٩- ندارد ١٠- ب ح ء .

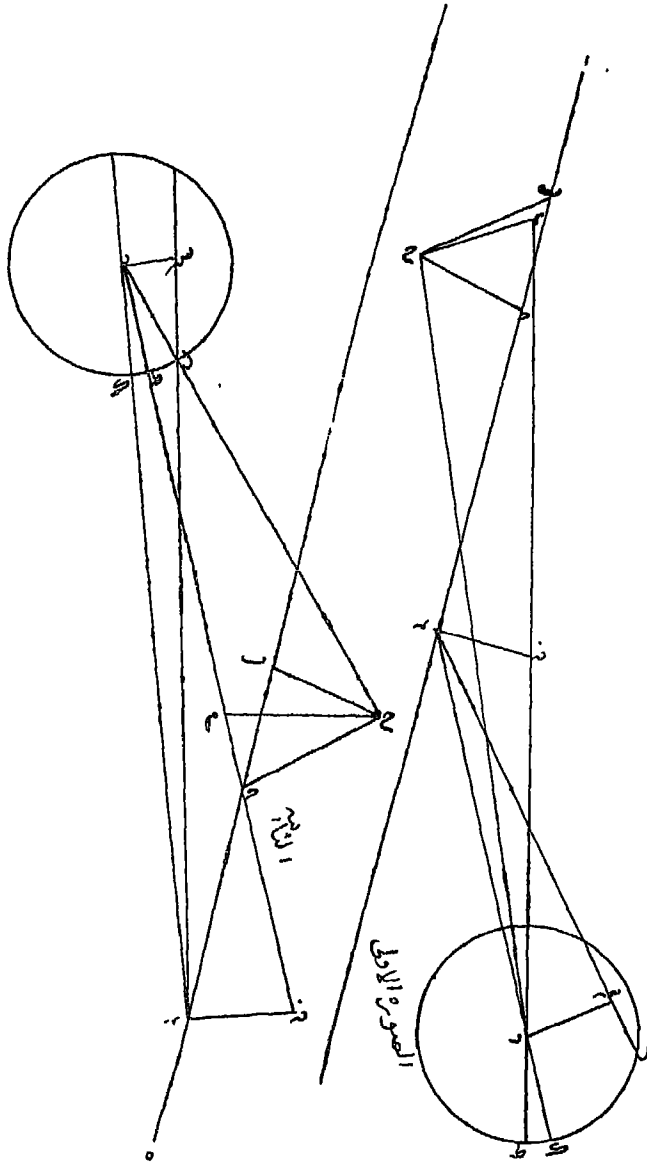
حط ب حـ ابدا مساوی حط ب ح است وحطوط موتران روانا هم معلوم باشد بحسب سبب ایشان بقطر دایره ایشان

وبجهت ایك راویه ب حـ ح معلوم‌است وراویه ب حـ م معلوم‌است پس راویه ح حـ م هم معلوم باشد و راویه حـ م ح قایمه است پس مثلث ح حـ م هم معلوم الصوره باشد و نسبت ح حـ معلوم بهر یکی ار دو حط ح م م حـ معلوم [1] پس هر یکی ار دو حط ح م م حـ [1] معلوم باشد و بجهت ایك حط ر ح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است حط م ر معلوم باشد و حط ح ر هم معلوم باشد

ودیگر بجهت ایك راویه ع حـ بـ معلوم است و راویه ع بـ حـ قایمه پس مثلث حـ ع بـ معلوم‌الصوره باشد و نسبت حـ ع معلوم بهر یکی ار دوحط حـ بـ بـ ع معلوم پس هر یکی ار دوحط حـ بـ بـ ع معلوم باشد و حط بـ ر هم معلوم باشد وراویه ع بـ ر قایمه‌است پس حط ع ر معلوم باشد وراویه ع ر بـ معلوم‌است چه‌مثلث بـ ر ع معلوم [2] است وحمیع راویه ہ ع ر معلوم است چه بعد کوکب ار هر یکی ار دو نقطه ابعد بعد و اقرب قرب معلوم است و راویه [3] ع ل باقیه معلوم باشد وراویه ر سہ ع قایمه است پس مثلث ع ر سہ معلوم الصوره باشد و نسبت ع ر معلوم پس حط ر سہ معلوم باشد ور ل معلوم‌ست‌وراویه ل ر سہ [4] قایمه‌است پس مثلث ل ر سہ معلوم‌الصوره باشد و راویه د ل سہ معلوم و روشن شد کی راویه ل ع ر معلوم است و راویه ط ر ک معلوم پس راویه [5] باشد پس قوس ط ل ار فلك تدویر کی بعد کوکب عطاردست ار ابعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه و اینست ایچ خواستیم کی بیان کنیم (شکل۱۰۳)

و بحقیقت بداستیم کی چون حاصل حرکات هر یکی ار کواکب

۱- ندارد ۲- الصوره است وراویه ہ ع ر معلوم چه هریکی ار دو راویه ح د بـ بـ د ر معلوم ۳ ر ٤- د ل سہ ٥ ط ر ل ا د ں معلوم

خمسه ازابعد بعد ازافلاك تداویرایشان معلوم باشد درهر یکی ازدوزمان، معلوم وقسمت کنیم ادواری را کی حاصل شود در مدتی کی میان ایشان،

(شکل ۱۰۳)

است بانچ زیادت‌شود بریشان برایام آن‌مدت آنچ برون‌آید حرکت‌اختلاف باشد در ان هریکی از ایشان در یك روز و این آخر مقالت دهم [۱] است از مجسطی . [۲] و ا

مقالت یازدهم

از فن دو م از جمله چهارم کی در علم ریاضی است .

هشت باب است و شانزده شکل

ا در معرفت بعد ابعد کواکب [۳] زهره ومقدار فلك تدویر او

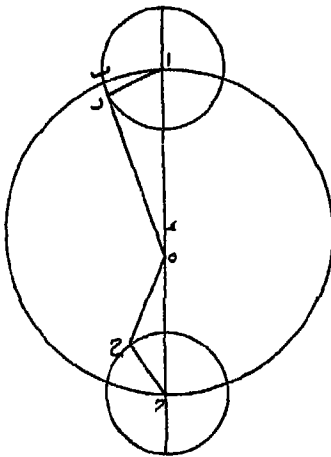
اما انچ بوذ از اصولی کی عمل بر آن کنند [٤] در امر کوکب عطارد و [٥] بدرستی بیان کردیم انرا .

و اما در کواکب[٦] زهره ما تقدیم قول کنیم در معرفت ابعد بعد از فلك خارج مرکز او وکوئیم ما جون فرا کیریم در [۷] بعد متساوی‌از اعظم ابعاد او[۸]از موضع شمس بمسیر اوسط اویکی صباحی ویکی مسائی جنانك عمل کردیم در کوکب عطارد نقطه ابعد بعدازاودو[۹] نقطه باشد از فلك‌البروج کی در مبان ان دو موضع او باشد .

و امادر [۱۱]معرفت مقدارفلك تدویر او مابدانیم انرا جنانك وصف می‌کنم واو ان است کی فلك‌حامل را ا ب ح کنیم حول‌مرکز ء وقطر او کی مارست بابعد بعد و اقرب قرب ا ح و برو مرکز فلك‌البروج نقطه ه رسم کنیم‌حول دونقطه ا ح در [۱۱]تدویر متساوی‌وایشان ر ح اند وبرون اریم دو خط ه ر ه ح کی مماس ایشان شونذ ووصل کنیم دو خط ا ب ح ح بس بجهت انك اعظم بعدی کی کاین است نزدنقطه ا کی ابعدبعدست

۱ـ نهم‌است. ۲ـ و الحمدلله وصلی‌اله علی‌محمد ـ و آله . ۳ـ کوکب . ٤ـ کنند.
٥ـ ندارد. ٦ـ کوکب. ۷ـ دو. ۸ـو. ۹ـ او در. ۱۰ـندارد. ۱۱ ـ ا ح د و .

معلومست[1] زاویه ا ه ر کی محیط است بمقدار این بعد معلوم باشد و خط ا ر کی‌و تر اوست [2] معلوم‌باشد و زاویه ا ر ه قایمه است بس مثلث ا ه ر معلوم الصورة باشد ونسبت ا ر معلوم با ه معلوم بس خط ا ه معلوم باشد.

وهمچنان‌دیکر چون اعظم‌بعدی کی‌کاین‌است‌نزد نقطه‌اقرب‌قرب‌معلوم است[3] زاویه (شکل ۱۰٤) حه‌ح کی محیط است بمقدار این‌تقدیم هم‌معلوم باشد و خط حح کی موتر اوست معلوم و زاویه ه ح حه قایمه‌است بس‌مثلث[4] حه ح ه‌معلوم‌الصوره باشدونسبت ح‌حه معلوم‌بحه ه معلوم‌بس خط‌حه ه‌معلوم‌باشد و جمیع خط[5] ا ه ح‌معلوم‌کردذونصف او وان خط ا ع است هم معلوم باشد و خط ع ه کی مابین المرکزین است

(شکل ۱۰٤)

معلوم‌باشد وهمچنان خط ا ر کی نصف‌قطر فلك تدویرست معلوم باشدونسبت هریکی‌ازیشان‌بنصف[6] قطر فلك حامل معلوم باشد.

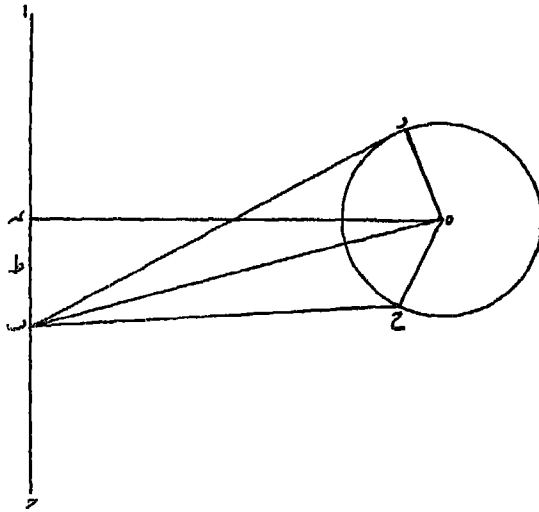
وروشن است کی فلك حامل این کوکب ثابته است از جهت انك مجموع بعدین اعظمین نباشند در موضعی از فلك‌البروج اصغر از انك نزد نقطه ابعدبعد باشد و به اعظم ازانك نزد نقطه‌اقرب‌قرب باشد

ب در معرفت‌مقدار بعد مرکز فلك زهره و ازمرکز فلك البروج:

واز بس آن باید کی بیان کنیم کی نقطه ع است حول‌ان‌فلك تدو ر حرکت‌میکند یا غیر ان. و وجهی کی‌باو ان‌بدانند ان‌است[8] کی توهم کنیم قطری‌را کی‌مارست با بعد بعدخط ا ب حه وبرونقطه ب مرکز فلك البروج

۱ـ و. ۲ـ موتراوست. ۳و٤ ـ ندارد. ۵ـ ندارد. ٦ـ تنصیف. ۷ـ ندارد.
۸ـ ندارد.

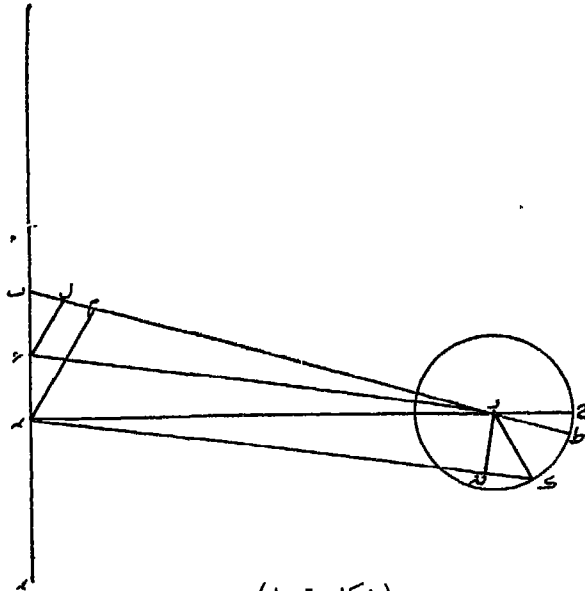
وفرض کنیم کی نقطه ا است کی ابعد بعد بران یابند وموضع اورا[١] فلك‌البروج معلوم ومیخواهیم کی بیابیم مرکزی را کی حول ان حرکت کند فلك تدویر و فرض کنیم کی ان نقطه ء باشد و برون اریم از ان عمودی بر خط ا ح و ان ء ه است بابعد بعد او از ابعدبعد ربع دایره‌باشد ونشان کنیم بران[٢] فلك‌تدویر رح و برون‌اریم‌دو خط ب ر ب ح (شکل ١٠٥)

(شکل ١٠٥)

مماّس او و وصل کنیم خطوط ب ه ه ر ه ح[٣] بس جون جمیع بعد ان اعظمان از موضع شمس معلوم باشد زاویه ر ب ح کی محیط‌است بمقدار این دوبعد معلوم باشد ونصف او وان زاویه ر ب ه[٤] است هم معلوم‌باشد و خط ه ر کی موتر ان است معلوم باشد و زاویه ه ر ب قائمه است بس مثلث ب ر ه معلوم‌الصورة باشد و نسبت ر ه معلوم به ب معلوم بس خط ه ب معلوم باشد و بجهت انك اختلاف میان این دو بعد اعظم معلومست و ان ضعف اختلافیست کی منسوب است بفلك البروج و ابن اختلاف محیط است بان زاویه ب ه ء بس زاویه ب ه د[٥] معلوم باشد و زاویه

١ـ اواز. ٢ـ نقطه ه مرکزفلك تدویر چون کوکب نزد اعظم ابعاد صباحی او باشد ومسائی ورسم برآن فلك تدویر. ٣ـ ه ح. ٤ـ ب ه. ٥ـ ب ه د

ب[1] ء ہ قايمه است بس مثلث ہ ء ب معلوم الصورة باشد ونسبت ہ ب معلوم
ب ء معلوم بس خط ب ء اذن معلوم باشد . و روشن شود از نسبی کی
میان مقادیر این خطوط است کی نسبت خط ء ب بخط ب ہ ضعف نسبت
خطی است کی میان مرکز فلك البروج است ومیان مرکز فلك حامل[2]
بخط ب ہ بس خط ب ء ضعف ان خط باشد

بس جون تنصیف کنیم انرا برنقطه ط هر یکی از دوخط ب ط ط
ء معلوم باشد و نسبت هر یکی ازیشان بنصف قطر فلك حامل معلوم

حـ[3] در تصحیح حرکات دوری کوکب زهره و بحقیقت ازبی آن
می روذ کی بدانیم حرکات دوری این کوکب رابرین وجه واوان است کی توهم
کنیم قطر ماررا بابعد بعد خط ا ب حـ ء ونقطه ا ازوابعد بعدونقطه ب مرکز
فلك معدل المسیر و نقطه حـ مرکز فلك حامل ونقطه ء مرکز فلك البروج
وفرض کنیم کی مرکز فلك تدویر نقطه ر (شکل ١٠٦) باشد ورسم

(شکل ١٠٦)

حول کنیم ان فلك تدویر حـ ط ک و توهم کنیم کوکب را نزد نقطه ک ووصل

١ـ ندارد. ٢ـ است. ٣ـ ندارد

کنیم خطوط ء ر ح حـ ر ب د ط[١] ء ک ک ر و برون اریم. بخط ب ر دو عمود حـ ل ء م و بخط ء ک عمود ر نہ و[٢] خواهیم کی انید بم قوسی از فلك تدویر کی ازنقطه ط باشد کی ابعد بعدست تا نقطه ک بس بجهت انك[٣] موضع شمس بمسیر اوسطاو معلوم است وموضع نقطه بعد ابعد معلوم پس واجب باشد کی بعد موضع[٤] بمسیر اوسط اودرطول ازنقطه ابعد بعد معلوم باشد و مقدار او محیط است بان زاویه ہ ب ر بس او معلوم باشد و خط حـ ل کی موتر اوست معلوم باشد و زاویه ب ل حـ قایمه است بس مثلث حـ ب ل معلوم الصورة باشد و نسبت حـ ل معلوم بل ب معلوم بس خط ل ب معلوم باشد وخط حـ ر کی نصف قطرفلك حامل است معلوم است وزاویه حـ ل ر قایمه است بس خط ر ل معلوم باشد وخط م ل معلوم است جه او مساوی خط ل ب است بس خط ر م باقی معلوم ماند وخط ء م معلوم است جه او ضعف خط حـ ل معلوم است.

بس خط ء م[٥] معلوم باشد وزاویه ء م و[٦] قایمه است بس مثلث ر م[٧] معلوم الصورة باشد بس زاویه ر ء معلوم باشد وزاویه ہ ب ر معلوم بوذ بس زاویه ہ ء ر معلوم باشد وزاویه ہ ء ک هم معلوم است جه بعد کوکب از نقطه ہ کی اقرب قرب است معلوم است بس زاویه ک ء ر معلوم باشد و زاویه ء نہ ر قایمه است بس مثلث ر نہ ء معلوم الصورة باشد و نسبت ء ر معلوم بر نہ معلوم بس خط ر نہ معلوم باشد و ر ک معلومست و زاویه ر نہ ط[٨] قایمه است بس مثلث ک نہ ر معلوم الصورة باشد و زاویه ر ک نہ معلوم وروشن شد کی زاویه ر ء ک معلومست وزاویه ح ر ط[٩] معلوم است بس زاویه ط ر ک اذن معلوم باشد بس قوس ط ک از فلك تدویر

١- ب ط ر ٢- و ی ٣- موضع ٤- کوکب ٥- در ٦- ر ٧- د ٨- ر نہ ک ٩ ح حـ ط.

کی بعد کوکب زهره است ازابعد بعد هم معلوم باشد وانست انچ خواستیم
کی بیان کنیم [1]

د ٢ درانچ محتاج میشوند بتقدیم اندر براهین امور سایر کواکب

و بعد از علم ما باختلاف مسیر کوکب عطارد وزهره ما بیان کنیم
دیگر اختلافات مسیر کواکب ثلثه باقیه را [3] باید کی بدانند کی جهتی کی
عمل بران می کنند درحرکات این کواکب جهتی واحده است شبیه بجهتی
کی عمل بران می کنند در کوکب زهره چه انچ می باشد مر هر یکی را
ازینها از خروج از مرکز چون فرا کیریم علم انرا ازمعرفت مقدار فلك
تدویرچون مسیراو نزد اعظم ابعاد اوواصغران باشد مرتین باشد [4] بتقریب
چون فرا کیرند علم انرا از معرفت مقدار اختلاف اعظم کی منسوب است
بفلك البروج اما جهتی کی بان بشناسند مقادیر اختلاف [5] مسیر ایشان و
مواضع نقط [6] ابعاد بعیده ایشان آن است کی چون این دو [7] کواکب دور
می شوند [8] از شمس هر مقداری از بعد بس [9] ندانند کی چه وقت کوکب
برخطی مستقیم باشد کی خارج باشد از ابصار ما و تماس فلك تدویر شود
چنانك دانستیم انرا در اعظم ابعاد کوکب عطارد ودر [10] زهره لاجرم علم
بانچ کفتیم ازان باشد کی هر یك ازیشان در مقابله موضع شمس باشد بمسیر
اوسط او و ان حالیست کی اورا طرفی اللیل خوانند چه این کو کب [11]
چون مر ّایشان دربن موضع [12] باشد فقط اختلافی کی منسوب است بفلك
البروج منفرد باشد بذات خویش وحدیث عارض نشود ار اختلافی کی کاین
است بحسب قیاس شمس چیزی از تغیر. وآن باین باشد کی فلك حامل

١ـ والسلام ٢ـ باب چهارم ٣ـ و ٤ـ ندارد ٥ـ اختلافات ٦ـ فقط
٧ـ ندارد ٨ـ شدند ٩ـ بدا ١٠ـ ندارد ١١ـ کواکب ١٢ـ مواضع .

را ا ب ح کنیم حول مرکز ء وقطری کی مارست بابعد بعد ا ء ح و برو مرکز فلك البروج نقطه ہ ومرکز فلك معدل المسیر نقطه ر ورسم کنیم حـول نقطه ب فلك تدویـر ح ط ک ل و وصل کنیم دو خط ر ل ب ط ح ب ک ہ م.

بس می کوئیم کی جون کوکب را بر خط ہ ح بینند (شکل ۱۰۷) کی بنقطه ب کذشته شمس بمسیر اوسط او ابدا بران خط باشد اما جون بر نقطه ح باشد مقارن افتاب باشد وموضع [1] نقطه ک باشد مقابل افتاب باشد وموضع افتاب را نزد نقطه م یابند جه بعدین اوسطین هر یکی را ابشان [2] از دو نقطه ابعد بعد در طول ودر اختلاف جون جمع کنند از بشان مسیر شمس اوسط باشد ازان مبدا بعینه وجون کوکب بر نقطه ح باشد مسیر او بمقدار قوس ط ک ح باشد کی جون او را جمع کنند با قوس ا ب اعنی زوبه ا ر ب کی مساوی هر دو زاوبه ر ب ہ ب ہ ر است انج حاصل شود مسیر

(شکل ۱۰۷)

اوسط شمس باشد ازنقطه ابعد بعد و محیط سود ان بدابره و بزاویه ا ہ

---

۱ ـ آفتاب بر نقطه ح باشد واگر بر ۲ ـ ازیشان.

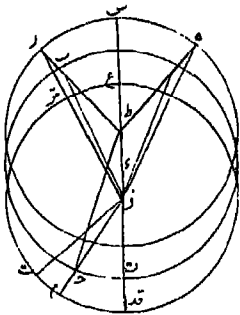
ح کی زاویه مسیر کوکب است کی بینند بس موضع شمس بمسیر اوسط
او مقارن موضعی باشد کی کوکب را درانجا بینند وجون کوکب بر نقطه
ک باشد[1] مسیر او بمقدارقوس ط ک باشد[1] کی‌جون او را جمع کنند با
قوس ا ب اعنی زاویه ا ب[2] کی مساوی هردو زاویه ا ب کی مساوی هر
دوزاویه ر ب ه ب ه ر است ابج‌حاصل‌شود مسیرشمس‌اوسط باشد ازنفطه
ابعد بعد ومحیط شود[3] ان بنصف[4] دایره وبزاویه ا ه ح اعنی زاویه ح
ه م بس موضع شمس دیگر بمسیر اوسط ومقابل موضعی باشد کی کوکب
را در ان بینند و از انجهت خطی کی خارج شود از نقطه[5] ه بشمس در
مثل این احوال واقع باشد هر دو برخط مستقیم واما در جمیع ابعاد باقیه
سموت ایشان مختلف باشد الا انك ایشان هردو متوازی باشند ابدا جه ما
جون اخراج کنیم. بکوکب خط ب ن و بموضع شمس خط ه سه زاویه
ا ه سه[6] ابج بیان او از بیش رفت مساوی دو زاویه ا ر ط[7] ط ب ن باشد
جمیعا وزاویه ا ر ط مساوی دوزاویه ا ه ح ح ب‌ط است جمیعاً بس‌زاویه
ا ه سه مساوی زاویه ا ه ح باشد با جمیع زاویه ب ن[8] ودیگر زاویه خ ه
سه مساوی زاویه ح ب ن باشد بس خط ه سه موازی خط ب ن باشد. -

ه۹ درمعرفت مقادیر ابعاد مراکز افلاك کواکب ثلثه ازمرکز فلك البروج ومواضع نقط ابعاد بعیده ایشان.

واز بهرانك ما بحقیقت بدانستیم مقداراختلاف مسیرقمر وموضع
بعد ابعد اواز ازمان سه کسوف قمری‌همجنان دیگر بدانیم مقدار اختلاف
مسیر هریکی‌ازین کواکب وموضع نقطه بعد ابعد او ازسه احوال کی‌ارا
اطراف اللیل خوانند.

۱- ندارد ۲- ا ر ب ۳- بآن نصف ٤- ب بکوکب و آنچه خارج شود
از نقطه بشمس ٥- از برای ٦- از ط ۷- ح ب ن ۸- بنجم ۹- نقطه

و وجهی کی باو انرا بدانند آن است کی رسم کنیم در سطح فلك البروج سه دایره متساوی و فرض کنیم کی یکی از انها فلك حامل است وان ا ب حـ است حول مرکز ء ودیکرفلك معدل المسیر وان ه ر ح است حول مرکز ط وثالثه فلکی کی مرکز اومرکزفلك البروج است و درسطح او وان ك ل م است حول نہ و قطری کی مارست باین (شکل ١٠٨) مرا [١] سہ ع ف قہ.

(شکل ١٠٨)

و فرض کنیم کی نقطه آ موضعی است کی مرکز فلك تدویر بر آن بوذ در حال اولی از احوال طرف اللیل و نقطه ب موضعی کی بران بوذ در حال ثانی ونقطه حـ موضعی کی بر آن [٢] در حال ثالث و وصل کنبم خطوط ط ا ه ط ب ر ط ح حـ نہ ی ا نہ ل ب نہ حـ م بس قوس ه ر ازفلك معدّل المسیر [٣] باشد ودر زمان بعد اول وقوس ر ح اجزاء مسیر در زمان بعد ثانی ودیکرقوس ك ل ازفلك البروج اجزاء بعد اول است کی بینند وقوس ل م اجزاء بعد ثانی کی بینند بس اکر هردوقوس ك ل ل م موتر بودندی از ان دو قوس ه ر ر ح ما طلب نکردمی درمعرفت انج کوکب راست از خروج از مرکز جنزی عبران لکن هردو قوس ك ل ل م موتر اند از ان دوقوس ا ب ب حـ وایشان معلوم سستند وجون ما وصل کنیم خطوط نہ ر ہ نہ سہ ر نہ ر ح ت انج موترهردوقوس ه ر ر ح باشد دیکردوقوس ز سہ سہ ت باشند و ایشان معلوم بستند بس ما محتاج می شویم اولا کی

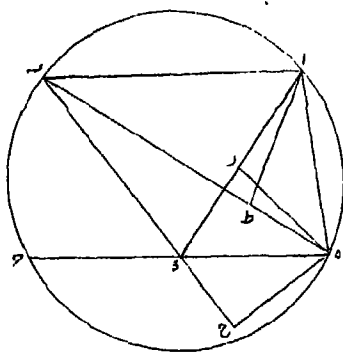
١- کز ٢- بود ٣- اجزاء مسیر.

بدانیم قسی را کی اختلاف در ان واقع می شود وان قسی ـک رّ ل سہ م
ت است تا حقیقت قدر خروج از مرکز بدایم جون قرین کنیم دو قوس
ہ ر ح ر شہ ت یکی ازیشان با دیکری لکن این قسی دیکر [4] ممکن نیست
کی بحقیقت بدانند بی انك اول مقدار خروج ازمرکز بدانند ونقطهٔ ابعد
بعد الا انك ممکن است کی اىرا بتقریب بدانند بی انك متقدم شوذ علم
بابشان هردو بحقیقت از قبل انك واقع نمی‌شود میان ایشان از اختلاف
جنزی بسیار بس بناء امر درآن بران کنیم کی میان دوقوس رّ سہ سہ ت
ـک ل ل م اختلافی نیست کی ورا قدری باشد.

اما جون تقدیم کنیم[1] اىرا. فرض کنیم کی کواکب ثلثه از[2] فلك
معدل‌المسیر ا ب‌حاست(شکل ۱۰۹) ونقطه ا ازان اول‌حال‌را[3] ازاحوال
ثلثه‌ونقطه ب ثانی‌را اران ونقطه ح ثالث‌را وتوهم‌کنیم مرکز فلك‌البروج

(شکل ۱۰۹)

را نقطه ء و وصل کنیم خطوط ا ء ب ء ح ء [4] و اخراج کنیم ح ء را

۱ـ کردیم ۲ـ را ۳ـ یا ٤ـ ندارد.

باستقامت تا نقطه ه و وصل کنیم دیکر خطوط ه ا ا ب ب ه و برون آریم
ا عمده ه ر ه ح ا ط .

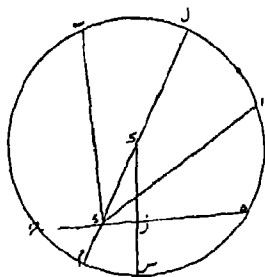
بس بجهت انك قوس ب ح موتر قوسی معلوم است ازفلك البروج
زاویه ب ء ح معلوم باشد و همچنان دیکر زاویه ه ء ح معلوم باشد و خط
ه ح کی موتر اوست معلومست وزاویه ه ح ء قایمه است بس مثلث ء ح
ه معلوم الصورة باشد و نسبت ه ح معلوم به ء معلوم بس خط ه ء معلوم
باشد و دیکربجهت انك قوس ب ح کی از ان‌مسیر درطول‌است معلوم‌است
بس زاویه ب ه ح معلوم باشد و زاویه ه ب ح باقیه معلوم باشد و زاویه
ه ح ب قایمه است بس‌مثلث ب ه‌ح معلوم‌الصورة باشد ونسبت ه ح معلوم
به ب معلوم بس‌خط ه‌ب معلوم باشد وبجهت‌انك قوس ا ب ح موترقوسی
معلومست از فلك البروج زاویه ا ء ح معلوم باشد وهمچنان دیکر زاویه
ا ء ه معلوم باشذ و زاویه ه ر ء قایمه است بس مثلث ء ه ر معلوم الصورة
باشد و نسبت ء ه معلوم به ر معلوم بس خط ه ر معاوم باشد .

ودیکر بجهت انك ووس ا ب ح کی ازان مسیر درطول است معلوم
است بس زاوبه ا ه ح معلوم باشد و زاویه ا ء ه معلوم بوذ بس زاویه ه ا
ء معلوم باشد و زاویه ه ر ا قایمه است بس‌مثاث ا ه ر معلوم الصورة باشد
و نسبت د ه[1] معلوم به ا معلوم بس خط ه ا[2] معلوم باشد .

ودنکر بجهت انك قوس ا ب کی ازان مسبردرطول است معلومست
بس زاویه ا ه ت معلوم باشد و زاویه ا ط ه قایمه است بس مثلث ه ا ط

۱ـ ه ر ۲ـ ا ه

معلوم الصورة باشد و نسبت ہ ا معلوم بهر یکی از دو خط ا ط ط ہ معلوم
بس هر یکی از در خط ا ط ط ہ معلوم باشد و ہ ب معلومست بس ط ب
باقی معلوم باشد وزاویه ا ط ب قایمه است بس خط ا ب اذن معلوم باشد
وخط ا ہ هم معلوم است بس قوس ہ ا معلوم باشد وقوس ا ب ح هم معلوم
بوذ بس جمیع ان وان قوس ہ ا ب ح است معلوم باشد بس جون اتفاق افتد
کی خط ح ہ قطر ان فلك باشد مرکز او بران باشد وازان مقدار خروج
او از مرکز بدانند .

و اگر جنان نباشد ما برون آریم از نقطه ء خطی کی بمرکز او
بکذرد کی نقطه ک است وآن ل ک د م ل ک ء م است وبرون اریم عمود
ک نـ سہ بس بجهت انك روشن شد کی هر یکی ازدوخط ح ہ ہ ء معلوم
است خط ح ء باقی معلوم باشد و سطح ہ ء در ء ح اعنی سطح ل ء در ء
م معلوم باشد و با مربع ک ء مثل مربع نصف قطر باشد بس خط ک ء

(شکل ۱۱۰)

معلوم باشد و ان مقدار [1] ما بین
المرکزین است و نسبت او بنصف
قطر فلك معدل المسیر معلوم است .

و دیگر بجهت انك هر یکی
از دو خط نـ ح ح ء [2] معلوم است
خط ء نـ معلوم باشد و خط ء ک معلوم است و زاویه ک نـ ء قایمه
بس مثلث ء ک نـ معلوم الصورة باشد و زاویه نـ ک ء (شکل ۱۱۰)

۱- ندارد ۲ - ندارد

معلوم بس قوس م سہ معلوم باشد و قوس ح م سہ[1] معلوم است بس قوس ح م معلوم باشد و او ان است کی میان اقرب قرب است و میان حال ثالثه .

و همچنان قوس ا ح کی از ان مسیر در طول است معلوم است بس قوس ل[2] ر کی میان ابعد بعدست و میان حال ثانیه معلوم باشد و قوس ا ب هم معلوم باشد بس قوس ا ل[3] کی میان ابعد بعدست و میان حال اولی معلوم باشد .

و بعد از ان باید کی بدانیم مقادیر اختلافات قسی مطلوبه از فلك البروج کی ذکر ایشان از بیش رفت در هریکی از احوال ثلثه برین جهت و وضع کنیم از برای هریکی از ان صورتی مفرده

و او ان است کی فلك حامل را ل م کنیم حول مرکز ع و فلك معدل المسیر نہ سہ حول مرکز ر و قطری کی مارست بمرکزین نہ ل م و بر و مرکز فلك البروج نقطه ه و فرض کنیم کی مرکز فلك تدویر در حال اولی بر نقطه ا باشد و در ثانیه بر نقطه ب و در ثالثه بر نقطه ح و فرض کنیم کی خطوط و اعمده مخرجه در ان چنان است کی در صورت[4] ثلث

بس بجهت ان قوس نہ سہ کی از ان مسیر در طول است معلوم است بس زاویه نہ ر سہ معلوم باشد و زاویه ع ح ر قایمه است بس مثلث ر ح ع معلوم الصورة باشد و نسبت ر ع[5] معلوم بهر یکی از دو خط ع ح ح ر معلوم

١ـ هم ٢ـ ل ب ٣ـ آن ٤ـ صور ٥ـ ز د

بس هر یکی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یکی از خطوط ء ر ء
ب ء حـ کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است بس هریکی از خطوط

(شکل ١١١)

ا ح ب ح حـ ح معلوم باشد وهریکی از دو خط ح ط ط ہ هم معاومست
بس هر یکی از خطوط ا ہ ب ہ حـ ہ معلوم باشد و هر یکی از زوایاء ط
ا ہ ط ب ہ ط حـ ہ معلوم است جه مثلثات ہ ا ط ہ ب ط ہ حـ ط معلوم الصورة اند
و بجهت انك خط ر سه کی نصف قطر فلك معدل المسیرست معلوم
است بس هریکی ازدو خط ر ط ہ معلوم باشد و زاویه سه ط ہ قایمه است
بس خط ہ سه معلوم باشد و زاویه سه ط معلوم است جه مثلث ط سه ہ
معلوم الصورة است بس هریکی از زوایاء ا ہ سه ب ہ سه حـ ہ سه کی موتر
قسی اختلافات مطلوبه است از فلك البروج معلوم باشد در احوال ثلث.

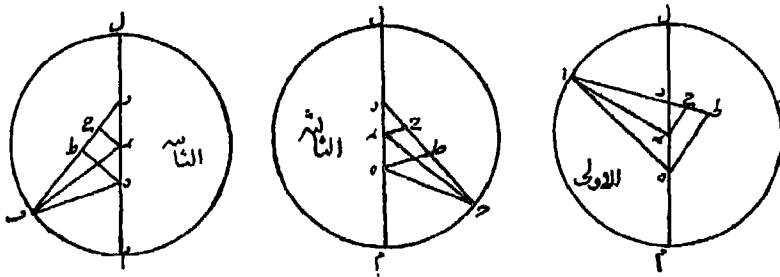
و جون کوکب را می بینند درین احوال بر خطوط ہ ا ہ ب ہ حـ
بس روشن است کی اکر حرکت مرکز فلك تدویر او بر فلك ل م نبودی
بل کی برفلك نه سه بوذی بر نقطه سه بوذی از ان و کوکب را بر خط ہ
سه دیدندی و مقادیر زوایا[1] اختلاف زاید بودندی بر مواضع مرآی ایشان
یا ناقص از ان و بحسب این مقادیر ابعاد مراکز افلاك خارجه ازمرکز
ارض هم معلوم باشد و حینئذ ابعاد هر یکـی از احوال ثلث از دو نقطه

١- ی

ا بعد بعد واقرب قرب درفلك معدل المسیراقل‌باشد یا ا کثراز ابعادایشان از ان هردو کی بان مقادیرست هم

و ممکن است [1] کی بیان کنیم کی مقادیر [2] ابعادیست کی بارصاد می یابند باین وجه واو ان است کی وضع کنیم از برای هریکی ازاحوال ثلث صوری [3] شبیه بانج از بیش رفت .

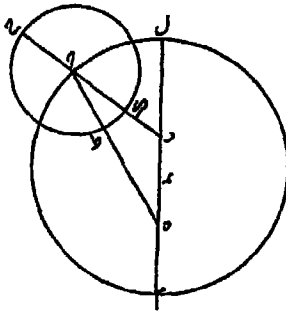
بس بجهت‌انك هریکی از زوا یا (شکل ۱۱۲) ا ر ل ب ر م ح ر م معلومست و زاویه ءح ر قایمه مثلث ر ح ء معلوم الصورة باشد و نسبت ر ء معلوم‌بهریکی از دو خط ءح ح د معلوم

بس هر یکی از دو خط ء ح ح ر معلوم باشد و هر یکی از خطوط

(شکل ۱۱۲)

ءا ءب ءح کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است بس هریکی از خطوط اح ب ح ح ح معلوم باشد و هریکی از دو خط ح ط ط ه هم معلومست بس هریکی از خطوط ا ه ب ه ح ه معلوم باشد و هر یکی از زوایاء ط ا ه ط ب ه ط ح ه معلوم‌است‌جه‌مثلثات ثلث‌معلوم‌الصورة اندبس هریکی اززوایاء اه ل ب م ه ح ه م معلوم‌باشند وایشان مقادیر ابعادی‌اند کی از ابعد بعد و اقرب قرب است در احوال ثلث و این موافق مقادیر ابعادیست کی برصد می یابند و انجا روشن شد کی جون موضع کوکب‌در

۱ـ هم ۲ـ این ابعاد موافق مقادیر ۳ـ صورتی

حال ثلثه [1] معلوم باشد و بعد او از نقطه اقرب قرب معلوم موضع هر یکی از دو نقطه ا بعد بعد و اقرب قرب هم معلوم باشد.

وا گر مارسم کنیم حول مرکز ح فلك تدویر ح ط ك (شکل ۱۱۳) ما را نزد ان مسیر درطول از نقطه ل کی ا بعد بعدست از فلك معدل المسیر معلوم باشد جه زاویه ل ر ح معلوم است و ما را دیگر قوس ط ك کی ما [2] بین نقطه ك است کی اقرب قرب است و میان کوکب کی بر نقطه ط است معلوم باشد جه زاویه ه ح ر معلوم

(شکل ۱۱۳)

است و حینئذ در وقت حال ثلث [3] بعد کوکب بمسیر [4] در طول از نقطه ابعد بعد از فلك معدل المسیر و بعد او [5] مسیر او در اختلاف ازنقطه ابعد بعدازفلك تدویر معلوم باشد.

و در معرفت مقادیر افلاك تداویر کواکب ثلثه.

و از بی ابج گفتیم تا بیان کنیم مقادیر این افلاك را جنانك وصف می کنیم و او ان است کی رسم کنیم فلك حامل را ا ب ح حول مرکز ء و [7] قطر او ا ء ح و برو نقطه ه و مرکز فلك البروج و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ر و توهم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ك و وصل کنیم خطوط ر ب ح ه ب ط ء ب [8] و برون آریم بخط ر ب دو عمود ه ل ء م و فرض کنیم کی موضع کوکب نقطه ك است و وصل کنیم خط ه ك و برون اریم بران [9] نقطه ب عمود ب ند

بس بجهت انك مسیر در طول از نقطه ا بعد بغداز فلك معدل المسیر

۱ـ ثالثه ۲ ـ در . ۳ ـ ثالثه ٤ ـ او ٥ ـ بمسیر ٦ـ آن ۷ ـ و ب
۸ ـ ندارد ۹ ـ از

معلوم است و[۱] زاویه‌ب ر ح[۲] معلوم باشد و زاویه ع م ر[۳] قائمه است پس مثلث رم ع معلوم الصوره باشد و نسبت ر ع معلوم بهر یکی از دو خط ع م م ر[٤] معلوم

پس هر یکی از دو خط ع م رمعلوم باشد و خط ع ب و آن نصف قطر فلك حامل است معلومست و زاویه ب م ع قائمه است پس خط ب م معلوم باشد[٥] بجهت آنك هر یکی از دو خط م ل ل ه معلوم است پس خط ل ب معلوم باشد و خط ب ه[٦] معلوم باشد و زاویه ه ل ب قائمه است پس مثلث ب ل ه معلوم الصوره باشد و زاویه[۷] ب ل معلوم و زاویه ب ر ح معلوم بود پس زاویه ب ه ح ادنی معلوم باشد

و دیگر بجهت آنك بعد کوکب از نقطه‌اقرب قرب معلوم است زاویه ح ه ک معلوم باشد و زاویه ب ه ک باقیه معلوم باشد و زاویه[۸] ه ںب قائمه است

پس مثلث ب ه ں معلوم‌الصوره باشد و نسبت ه ب معلوم ب ں معلوم پس خط ب ں معلوم‌باشدو برای آنك قوس ح ک معلوم است‌وآن‌ازنقطه ابعد بعدست‌باموضع کوکب پس زاویهٔ ح ب ک معلوم باشد و زاویه ح ب ط معلوم است چه اومساوی زاویه ه ب ر معلومه است پس زاویه ط ب ک باقیه معلوم باشد و روشن شده بود کی زاویه ک ه ط[۹] معلوم است پس زاویه ب ک ں ادنی معلوم باشد و زاویه ب ں ک قایمه[۱۰] پس مثلث ک ں ب معلوم الصوره باشد و نسبت ں ب معلوم ب ک معلوم پس ب ک معلوم باشد و[۱۱] نسبت او بنصف قطر فلك حامل معلوم[۱۱] و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم

---

۱ ـ ندارد ۲ـ ر ب ح ۳ ندارد ٤ ر ٥ـ و ٦ هم ۷ ـ ندارد ۸ ـ ندارد ۹ـ است ۱۰ ـ ندارد ۱۱ ـ ندارد

ر [1] در تصحیح حرکات دوری این کواکب و باین طریق شناختیم حرکات دوری کواکب ثلثه را .

و او ان است کی رسم کنیم فلك حامل را ا ب حـ حول مرکز ء (شکل ۱۱٤) و قطر او ا ء حـ و برومرکز فلك البروج نقطه ہ و مرکز فلك معدل المسیر نقطه ر و توهم کنیم حول نقطه ب فلـك تدویر ح ط و وصـل کنیم دوخط ء ب د ب ح و برون آریم بخط ء ب عمود ر ک

و فرض کنیم کوکب را نزد نقطه ط و وصل کنیم خـط ب ہ [2] و برون آریم خط [3] ہ ل موازی ان وروشن است کی مسیر اوسط شمس بران باشد و وصل کنیم خط ہ ط و برون آریم بـران دو عمود ء ب ب [4] ند و بخط ب ند عمود ء سہ بس شکل ء م ند سہ قایم الزوایا باشد بس بجهت انك زاویه اہ ط کی از ان مسیر کوکب مـرای است از ابعد بعد معلوم است و زاویه اہ ل کی از ان مسیر اوسط شمس است هم معلوم بس زاویه ط ہ ل اعنی زاویه ب ط ہ معلوم باشد و زاویه ط ند ب قایمه است بس مثلث ب ط ند معلوم الصورة باشد و نسبت ط ب معلوم بب ند معلوم بس خط ب ند معلوم باشد و بجهت انك زاویه ء ہ م معلوم است و زاویه ء م ہ قایمه است

(شکل ۱۱٤)

بس مثلث ہ م ء معلوم الصورة باشد و نسبت ہ ء معلوم بهریکی از دو خط ء م م ہ معلوم بس هریکی از دو خط ء م م ہ معلوم بـاشد بس خط ند سہ معلوم باشدو خط سہ ب هم معلوم باشد وخط ء ب کی نصف قطر فلك حامل است معلوم است وزاویه ب سہ ء قایمه بس مثلث ء سہ ب معلوم الصوره باشد

۱ـ ز ۲ـ ط ۳ـ ندارد ٤ـ ر .

وزاویه ب ء سہ معلوم [1] است و [2] زاویه ب سہ ء قایمه بس مثلث ء سہ ب معلوم الصورة باشد و زاویه ب ء سہ معلوم [2] و زاویه ب ء م معلوم باشد و زاویه ب ء ه هم معلوم باشد بس زاویه ر ء ب معلوم باشد و زاویه ر ک ء قایمه است بس مثلث ء ر ک معلوم الصورة باشد (شکل ۱۱۵) ونسبت ر ء معلوم بهریکی از دو خط ء ک ک ر معلوم بس هریکی از دو خط ء ک ک ر معلوم باشد و خط ک ب باقیه معلوم و زاویه ب ک ر قایمه است بس خط ب ر معلوم باشد وزاویه ر ب ء معلوم است ازبرای انك مثلث ء ر ب معلوم الصورة است و از انجهت هم زاویه ب ء ا معلوم باشد بس زاویه ا ر ب اذن معلوم باشد و او محیط است بمقدار بعد موضع کوکب بمسیر اوسط او در طول کی موضع مرکز فلك تدویرست کی نقطه ت است ازنقطه ا بعد بعد و از انجهت موضع او ازفلك البروج معلوم باشد

(شکل ۱۱۵)

و بجهت انك زاویه ا ه ل کی ازان مسیر اوسط شمس است معلوم است واومساوی مجموع هردوزاویه مسیر کوکب است درطول ودراختلاف وزاویه ا ر ب کی ازان مسیر درطول است معلوم [3] بس زاویه ح ب ط کی از ان مسیر دراختلاف است معلوم باشد وازانجهت بعد کوکب از ابعد بعد از فلك تدویر معلوم باشد.

ح [4] در حاصل حرکات دوری کواکب خمسه.

وجون مقادیر حرکات این کواکب درطول ودراختلاف و حرکات ابعد بعد افلاك خارجة المراکز معلوم است ما را در هر مدتی کی فرض

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ است.

کنیم انرا میان دوزمان معلوم بس جون زیادت کنیم انرا برحاصل مواضع ایشان در زمـان اول انج حاصل شوذ مواضع ایشان باشد در طول و در اختلاف و مواضع ابعد بعد از افلاك خارجة المراكز در زمان ثانی . و این اخر مقالت دهم است از مجسطی .

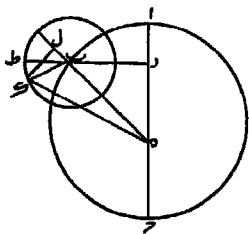
مقالت یازدهم

از فن دوم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

سه باب است و دو شکل

ا در اینك جکونه بدانیم از حرکات دوری مسیرات حقی را بر سبیل اشکال هندسی

وجون دانستیم امرحرکات دوری این کواکب را و اختلاف مسیر ایشان ما[1] بیان کنیم هم کی جکونه بدانیم مواضع حقی ایشان بطریق خطوط.

واین بیان[2] باشد کی رسم کنیم (شکل ١١٦) فلك حامل را ا ب ح حول مرکز ء وقطراو ا ء ح و بران مرکز فلك البروج نقطهٔ ہ ومرکز فلك معدل المسیر نقطه ر وتوهم کنیم حول نقطه ب فلك تدویر ح ط ک وفرض کنیم کی کوکب بر نقطه ک باشد[3] و وصل کنیم خطوط ر ب ط ہ ب ح ہ ک ک ب و بیرون آریم برخط ب ح عمود ک ل س بجهت اینك ما بیان کردیم کی جون مسیر درطول معلوم باشد اعنی زاویه ا ر ب[4] زاویهٔا ہ ب معلوم باشد وهمجنان زاویه ہ ل ر اعنی زاویه ح ب ط معلوم

(شکل ١١٦)

باشدوزاویه ط ب ک کی ازان مسیراختلاف است معلوم است بس جمیع زاویه ح ب ک معلوم باشد و زاویه ک ل ب قائمه است بس مثلث ب ل ک معلوم الصوره باشد و نسبت ب ک معلوم بهر یکی از دو خط ک ل ل ر[5] معلوم بس هر یکی از دو خط ی ل ب ل معلوم باشد وخط ہ ب هم معلوم است

١ـ ما ٢ـ واو باین باشد ٣ـ ندارد ٤ـ و ٥ـ ب

بس نسبت جمیع ہ ل بل ک معلوم باشد و زاویه ہ ل ک قایمه است بس
مثلث ل ہ ک معلوم الصورة باشد و زاویه ک ہ ل معلوم و زاویه ا ہ ل
معلوم بوذ بس جمیع زاویه ا ہ ک کی محیط است ببعد مرای کوکب از نقطه
ابعد بعد معلوم باشذ

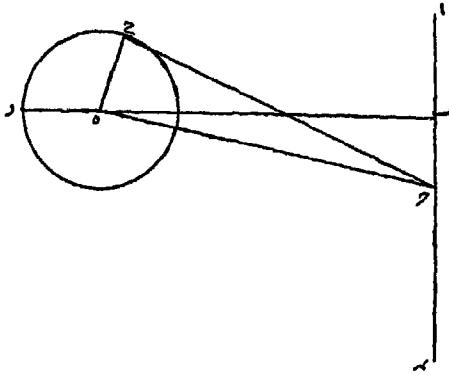
ب درمعرفت عمل جداول اختلافات مسیر کواکب خمسه .

و بعد از انچ تقدیم کردیم انرا باید کی هر یك را ازین کواکب
جدولی باشد از برای اختلافات جزوی ایشان تا علم بمواضع حقی ایشان
آسان شود و باید کی بعد از اعداد مشترکه در جدولی کی منسوب است
بثالث اجزاء اختلافی باشد کی لازم اید از قبل فلك معدل المسیر اکر
مرکز فلك تدویر لازم محیط او بوذی و در رابع فضل بین الاختلافین
اعنی انك لازم اید از قبل فلك حامل وانك لازم ایذ از قبل فلك معدّل
المسیر ودر خامس فصل[1] میان اختلافی کی از قبل فلك تدویر لازم آیذ
کی در جدول سادس است میان انك فلك تدویر در بعد ابعد باشد ومیان
انك در بعد اوسط باشد ودر سابع فضل میان این اختلاف ومیان انك در
بعد اقرب باشد ومیان انك در بعد اوسط باشد و در ثامن دقایقی باشد کی
ماخوذ اند از ستّین کی بان بدانند مقدار انچ نفضل رسذ میان اختلافات
عظمی کی از قبل فلك تدویر باشد جون در ما بین ابعاد ثلثه باشد .

ووجهی کی باوانرا بدانند ان است کی خطی را کی مارست بمرکز
فلك بروج و مرکز فلك معدل المسیر خط ا ب ح ء کنیم وفرض کنیم
کی مرکز فلك البروج نقطه ح است و مرکز فلك معدل المسیر
نقطه ب و برون اریم خط ب ہ ر و رسم کنیم حول نقطه ہ فلك
تدویر رح وبرون آریم خط ح ح کی مماس او شود و وصل کنیم دو خط

---

۱ ـ فضل .

حه ه ح و فرض کنیم کی بعد مرکز فلك تدویر درهر یکی از کواکب خمسه‌از نقطه بعد ابعد بمسیر او در طول معلوم باشد واز برای آن کی بیان

(شکل ۱۱۷)

کردیم کی چون زاویه ا ب ه معلوم باشد نسبت خط حه ه بخط ه ح معلوم باشد و زاویه ه ح حه قائمه‌است (شکل ۱۱۷) پس مثلث حه ه ح معلوم الصوره باشد و زاویه ه حه ح معلوم واو محیط است بمقدار اختلاف اعظم کی لازم می اید از قبل فلك تدویر پس مقادیر اختلافات عظمی درابعاد ثلثه معلوم باشد ودیگرفضل میان اختلافات در ابعادی کی یاد کردیم معلوم باشد.

حه[1] در حساب مسیر کواکب درطول.

و بعد ازعلم ما بمسیر هر یکی ازین کواکب در طول ودراختلاف ما مواضع حقیقی ایشان بدانیم هم برین و جه کی فرا گیریم از جدولی کی خاص باشد بان کوکب انچ بحیال اجزاء مسیر درطول است درجدول ثالث پس از انك زیادت کنیم بران و نقصان کنیم از ان انچ مانای اوست از جدولی رابع انگاه اگراجزاءِ مسیر درطول اقل باشد ازصد وهشتاد نقصان کنیم او را ازان و زیادت کنیم بر اجزاءِ مسیر اختلاف واگر[2] اکثر باشد زیادت کنیم او را بران و نقصان کنیم اورا ازاجزاء مسیراختلاف پس هر یکی ازین دو مسیر معدل باشد انگاه فرا گیریم انچ بحیال اجزاء مسیردرطول است درجدول ثامن وآنچ بحیال اجزاء مسیراختلاف

۱ـ ح ۲ـ مراکز

معدل است در جدول خامس وسادس و سابع بس اکر انج درجدول ثامن
است الی النقصان باشد ضرب کنیم انرا درخامس وقسمت کنیم انج مجتمع
شود برستّین ونقصان کنیم انج برون ایذ ازسادس و اکر الی الزیاده باشد
ضرب کنیم انرا درسابع و قسمت کنیم انج مجتمع شود. بر ستین وزیادت
کنیم انچه برون آید برسادس آنگاه اگر اجزاء مسیر اختلاف معدل اقل
ازصد وهشتاد شده زیادت کنیم آنچه حاصل شود بعد ازآن براجزاء مسیر
طول [١] ومعدل ونقصان کنیم او را ازان اکر اکثر باشد انج حاصل شود
بعد موضع مرای کوکب باشد ازنقطه ابعد بعد دران وقت واین اخرمقالات
یازدهم است از مجسطی [٢].

مقالت دوازدهم

ازفن دوّم ازجمله چهارم کی در علم ریاضی است

جهار باب است و هشت شکل [٣] در انج بتقدیم ان احتیاج است

[٤]در معرفت رجوع بکواکب خمسه

اما جون بحقیقت بدانستیم انج تقدیم کردیم بدرستی بدان کی از
بی آن می روذ کی بحث کنیم ازرجوعات قلىل و کثیر این کواکب.

بس می کویم کی اختلافی کی کاىن است بحسب قیاس بشمس اکر
ان از جهت فلك تدویر عارض می شود ومسیر فلك تدویر ومسیر کوکب
درآن جنان باشد کی فرض کردیم.

اکر اخراج کنند از ابصار ما خطی مستقیم کی قطع فلك تدویر
کند بوجهی کی سبت نصف انج واقع شود ازان در فلك تدویر بخطی کی
میان أن نقطه باشد کی موضع قطع است کی ازجهت بعد اقرب است ومبان
ابصارما جون نسبت مسیر فلك تدویر باشد بمسیر کوکب ان نقطه ان باشد

---

١ ـ ندارد ٢ ـ والحمدلله رب العالمین ٣ ـ ندارد ٤ ـ آ.

کی جون کوکب انجا رسد اورا واقف بینیم وا کر اختلاف ازجهت فلك خارج مرکز عارض می شود ان [1] ممکن است کی باشد در کواکب ثلثه فقط باین و جه کی مرکز فلك خارج مرکز حرکت کند حول مرکز فلك البروج و توالی بروج حرکتی‌مساوی حرکت شمس‌وسطی و کوکب حرکت کند در فلك خارج مرکز حول مرکز او برخلاف توالی بروج حرکتی مساوی مسیر اختلاف .

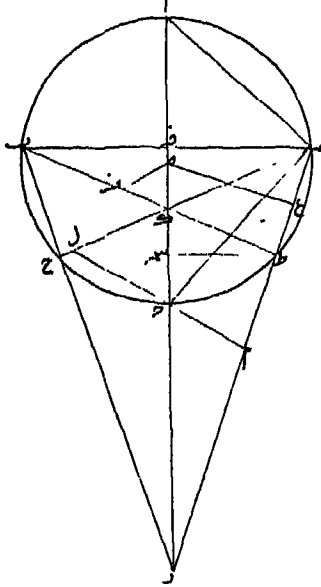
بس جون اخراج کنند خطّی مستقیم در فلك خارح مرکز کی بمرکز فلك البروج بکذرد و نسبت نصف جمیع او باصغر قسمین او جون نسبت مسیر فلك خارج مرکز باشد بمسیر کوکب جون کوکب بموضع‌قطع رسد کی از جهت بعد اقرب است ازین فلك او را واقف ببنیم

و ما بیان کنیم اتفاق این دو وجه را و استواء اقدار و نسب دریشان هردو .

فرض کنیم تدویری کی بران ا ب ح ء باشد حول مرکز ه و قطر او اه ح و برون اریم او را تا نفطه ر کی مرکز فلك البروج است‌وفصل کنیم‌از دوحانب نقطه ح کی اقرب‌قرب است دو قوس ح ح ح ط متساوی و برانیم بردو نقطه ح ط دو خط ر ح ب ر ط ء و وصل کنیم دو خط ء ح ب ط متقاطع برنقطه ک .

بس می کویم اولا کی سبت ا ر بر ح [2] جون نسبت ا ک‌است به‌ی ح جه‌وصل کنیم دو خط ا ء ء ح وبرانیم برنقطه‌ح خطل‌ح م موازی خط ا ء بس‌زاویه ء ح ل قایمه‌باشدوخط ل ح مساوی خط ح م جه‌زاویه ل ء ح مساوی‌زاویه ح ء م است ونست ا‌ء بجه م اعنی ار بر ح جون‌نسبت ا ء باشدبل ح اء ی ا ی به ی ح بس ا کردایره ا ب‌ح ء فلك خارج‌مرکز

۱ـ این . ۲ـ خ

باشد نقطه ی مرکز فلك البروج باشد و نسبتی کی بر جهت فلك تدویر خط ا ر را باشد کی بعد اعظم است خط[1] ر حه کی بعد اصغرست جون نسبتی[2] باشد کی برجهت فلك خارج مرکز خط ا ی را باشد کی بعد اعظم است بخط ی حه کی بعد اصغرست . (شکل ۱۱۸)

(شکل ۱۱۸)

و می کویم دیکر کی نسبت ع ر بر ط جون نسبت ٹ ک است به ک ط جه وصل کنیم خط ب نه ع و برون آریم خط ط سه موازی ان بس خط ب نه مساوی خط نه ع باشد و نسبت نه ع بط سه اعنی ع ر برط جون نسبت ب نه باشد به سه ط اعنی ب ك ب ك ط بس جون ترکیب کنم نسبت جمیع هردو خط در د ط برط جون نسبت ب ط باشد بط ک وا کر اخراج کنم دو عمود ه ع ه ف نسبت ع د بر ط جون نسبت ع د بر ط جون نسبت ف ط باشد بط ی و دیکر نسبت ع ط بط ر جون نسبت و ی باشد به ی ط[3]

بس اکر این نسبت بر جهت فلك تدویر جون نسبت مسیر[4] فلك تدویر باشد بمسیر کوکب نظیر ان بر جهت فلك خارج مرکز جون نسبت ف ط باشد بط ی و نسبت[5] در استعمال ما این نسبت ان است کی نسبت مسیر فلك تدویر بمسیر کوکب جون نسبت مسیر در طول است فقط بمسیر در اختلاف جه نسبت مسیر فلك خارج مرکز بمسیر کوکب جون نسبت مسیر اوسط شمس است کی جون نسبت مسیر کوکب است در طول و در[6] اختلاف مجموع بمسیر او در اختلاف.

---

۱ - بخط ۲ـ سبت ۳ـ بط ك ٤ـ ندارد ٥ـ وسبب ٦ـ ندارد .

وبايدكي سان كنيم كي دو نقطه ح ط تحديد آن دو موضع مى كند[1]
كي در نشان تخيل و قوف باشد و قوس ح ح ط قوس رجوع كوكب است
وقوس باقي تمام دايره را قوس استقامت او وابلونيوس ازبراى ان تقديم
مقدّمه كرده است .

و او ان است وكى چون مثلث ا ب ح باشد و ضلع ب ح ار و
اطول باشد از ضلع ا ح و فصل كنند خط ح ء و اقصر باشد از خط ا ح
نسبت ح ء بد ب اعظم باشد ازنسبت زاويه ا ب ح بزاويه ب ح ا حدسطح
ا ء ح ه متوازى الاضلاع تمام كنيم و [2] فرض كنيم كي هردو خط ب ا
ح ه بر نقطه زمتلاقى شوند ورسم كنيم بر مركز او بعد ا ه قطعهٔ دايره
كي بنقطه ح بگذرد و ان ح ه ح است بس نسبت مثلث ا ه ز بمثلث ا ه ح
اعنى نسبت خط ز ه [3] بخط ه ح اعظم باشد از نسبت قطاع ا ه ح بقطاع
ع ا ه ح اعنى نسبت زاويه زاه بزاويه ه ا ح لكن نسبت ز [4] ه به ح چون
نسبت ح ء است بد ب و دو زاويه زاه ه ا ح مساوى دو زاويه ا ب
ح ا اند بس از انجهت نسبت ح ء بد ب اعظم باشد ازنسبت زاويه ا ب ح
بزاويه ب ح ا و روشن است كي اين نسبت به بسيارى اعظم باشد اگر خط
ح ء اعظم باشد از خط ا ح

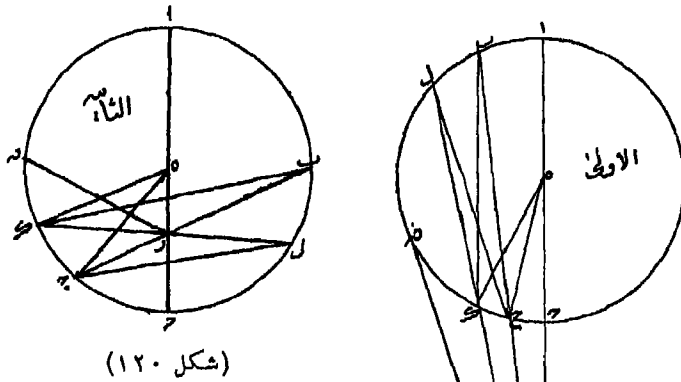
وچون تقديم كرديم ازاين فرض كنيم برجهت فلك تدوير وبرجهت فلك
خارج مركز هم دايره ا ب ح (شكل ۱۱۹) حول مركز ه وقطر او ا ه ح
كي بنقطه ز گذشته است
كي بصرست ونسبت ه ح
بح ز اعظم است از نسبت
مسير فلكى كي كوكب

(شكل ۱۱۹)

در آن حركت مى كند بمسير كوكب بس ممكن باشد حينئذ اخراج خط

۱ـ كند ۲ـ واگر ۳ـ اه ٤ـ و.

ر ح ب تا نسبت نصف خط ب ح بخط ح رجون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب.

بس می کویم کی جون کوکب بنقطه ح رسذ بر هر یکی از جهتین تخیل ما کنذ کی او را وقوفی هست و هر دو قوس را کی فرا کیرند از دو جانب نقطه ح انج از جهت ابعد بعد باشد قوس استقامت او بوذ وانج از جهت اقرب قرب بوذ قوس رجوع او بس فرا کیرند[1] اولا از جهت ابعد بعد قوس ی ح و وصل کنیم خط ر ی ل و همجنان خطوط ب

(شکل ۱۲۰)

ی ی ه ه ح بس بجهت انك خط ب ح در صورت اولی (شکل ۱۲۰ و ۱۲۱) اعظم است[2] ار خط ب ی ودر ثانیه اصغر[3] ازو و[4] نسبت ح ح بج راعظم باشد ازنسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ب ح بس نسبت نصف خط ب ح بخط ح ر کی جون نسبت

(شکل ۱۲۱)

مسیر فلك است بمسیر کوکب اعظم باشذ از نسبت زاویه ح ر ی بضعف زاویه ک ب ح اعنی زاویه ک ه ح بس نسبت زاویه ح ر ک بزاویه ک ه ح اقل باشد ازنسبت مسیر فلك بمسیر کوکب وزاویه کی نسبت او بزاویه ک ه ح جون نسبت مسیر فلك باشد بمسیر کوکب اعظم باشد اززاویه ح

۱- یم ۲ - ندارد ۳ - است ٤ - ندارد.

رک و فرض کنیم که ح ر نہ باشد[1] در ازمان متساویه چون کوکب قوس ...
ك ح قطع کند منتقل شود بخلاف توالی بروج بمقدار زاویه ح[2] ر ك و
بسبب مسیر فلکی کی کوکب در ان متحرك است منتقل شود کوکب بر
توالی بروج بمقدار زاویه ح ر نہ بس بر هر یکی ازین دو جهت کوکب
را بینند برتوالی بروج سیر کرده‌باشد بمقدار[2] زاویه ک ر نہ.

و باین مسلك روشن شود عکس انچ کفتیم و او انست کی قوس
ک‌ح را از جهت‌اقرب‌قرب کرفته باشند ما[3] نسبت‌نصف ل ک به ک ر
جون نسبت‌مسیر فلك‌باشد بمسیر کوکب جه‌وصل کنیم‌خط ل ح وکوئیم
بجهت انك خط[4] ل ح وکوبم بجهت انك خط ک ر اعظم است ازخط
ر ح نسبت ل ک به‌ک‌ر اقل‌باشد‌از نسبت‌زاویه‌ح‌ر‌ک‌بزاویه‌ک‌ل‌ح
بس نسبت‌نصف‌خط ل ک‌بخط ك ر اقل‌باشد[5] از نسبت[5]زاویه ح ر ک
بضعف زاویه ک ل ح اعنی زاویه ح ہ ک

وجون عکس کنیم انچ تقدیم کردیم واجب باشد کی نسبت زاویه
ک ہ ح بزاویه ح ر ک اقل باشد از سبت مسیر کوکب بمسبر فلك
بس‌زاویه کی‌نسبت ماواین نسبت‌باشد اعظم باشد از زاویه ک‌ہ‌ح
وانتقال بخلاف توالی بروج اکثر باشد از انتقال بتوالی بروج. و روشن
است کی ابعادی کی در آن نسبت ہ ح ىح ر اعظم از نسبت مسیر فلك[6]
بمسیر کوکب نباشد ممکن نباشد اخراج خطی دیکر کی احداث مثل این
نسبت کند و کواکب را واقف نبینند و نه راجع بجهت انك جون خط
ہ ح اصغر نیست ازخط ہ ک نسبت زاویه حر ک بزاویه ک ہ ح اقل
باشد از نسبت خط ہ ح بخط ح ر و نسبت خط ہ ح بخط ح ر اعظم نیست
از نسبت مسیر فلك بمسیر کوکب بس نسبت زاویه ح ر ی بزاویه ی ہ ح
اقل باشد از نسبت مسیر فلك بمسیر کوکب

---

١ ــ پس ٢ ــ ندارد ٣ ــ تا ٤ ــ ندارد ٥ ــ ندارد ٦ــ میسر.

وبجهت انك ما بيان كردیم کی موضعی کی در ان این عارض شود مسیر کوکب در و بر توالی بروج باشد پس واجب شود از ان کی بیانند از فلك تدویر پس[1] و نه از فلك خارج مرکز قوسی کی در ان کوکب را راجع بینند.

ب در معرفت رجوعات کواکب خمسه.

و چون اینج متصل است باین ان بود کی بدانیم مقادیر رجوعات این کواکب را و مدت ازمان ایشان چون ابعاد مراکز افلاك[2] تداویر ایشان از مرکز زمین معلوم باشد.

پس ما انرا بیان کنیم برین گونه فرض کنیم کی دایره ا ب (شکل ۱۲۲) فلك حامل است وقطر او ا ح ب وبرو مرکز فلك البروج نقطه ح[3] رسم کنیم حول مرکز ا فلك تدویر ء ه ز ح و اخراج کنیم خط ح ز ه اخراجی کی چون برون آریم[4] بروعمود ا ط بست خط ط ز بخط ز ح چون نسبت مسیر فلك تدویر باشد بمسیر کوکب

(شکل ۱۲۲)

پس بجهت انك خط ا ء کی نصف قطر فلك تدویر هر یکی ازین کواکب است معلومست و خط ا ح کی بعد مرکز فلك تدویرست از ارض معلومست پس خط ح ء معلوم باشد وخط ح ح هم معلوم باشد و سطحی کی محیط شود بان دو خط ء[5] ح ح اعنی اینج محیط شود بان دو خط[5] ه ح ز معلوم باشد و خط ح ز معلوم است بجهت انك نقطه ز معلوم است پس خط ط ز معلوم باشد وخط ا ز هم معلومست وزاویه ا ط ز قایمه پس مثلث ز ط ا معلوم الصوره باشد و زاویه ز ا ط معلوم.

---

۱ - ندارد ۲ - فلك ۳ - و ۴ - آرند . ۵ - ندارد .

و دیکر بجهت انك حط [١] حـ ر ط معلوم است و حط حـ ا معلوم و زاویه حـ [٢] قایمه پس مثلث حـ ا ط معلوم الصوره باشد وزاویه ط ا حـ معلوم بود پس زاویه ر ا حـ باقی کی زاویه مسیر اختلافست کی بینند معلوم باشد و زاویه ا حـ ر کی زاویه رجوع است کی از قبل مسیر کوکب است از احد الوقوفین تا حالی کی مسمی است بطرف لیل معلوم باشد و اینج باجزاء مسیر اختلاف رسد بحصۀ ایشان از مسیر معدل در طول بحسب سببی کی بین المسیرین است یکی از ایشان با دیکری درسایر ابعاد معلوم پس جمیع قوس رجوع معلوم باشد و ایام آن هم معلوم باشد و باید کی بداند کی این [٣] مقادیر کی بیان کردیم اینرا موافق مقادیری است کی برویت ادراك ان می کنند در هریکی ازین کواکب.

حـ درصفت عمل جداول وقوفات این کواکب

وچنانك ما دانستیم اینج [٤] تقدیم کردیم همچنان باید کی این وقوفات راجداولی باشد تا آسان شود علم بمواضع ایشان چون مراکز افلاك تداویر در میانه اوسط ابعاد ایشان باشد و اعظم اینها یا اصغر ان وباید کی بعدار اعداد مشترکه هر یکی را [٥] ازین کواکب دو جدول باشد کی دریشان مسیراختلاف معدل باشد از ابعدبعدی کی بینند ودراول از اسماء راهردو ابعاد وقوف اول باشد ودرثانی ابعادوقوف ثانی چون مراکز افلاك تداویر در ابعاد ثلثه باشند.

واما اکر در میانه این ابعاد باشند ما بدانیم اینرا ازدقایقی کی در جدول ثامن است ازجداول اختلافات مسرجه بداند ازقبل اعظم اختلافی کی کاین است بسبب مسیر اختلاف مقادیر ابعاد فلك تدویر کی بحسب ان باشد اختلاف مواضع وقوفات را

و باید کی بداند کی [٦] رجوعاتی را [٧] ادراك کردند در ان مراکز

١ـ حطی ٢ـ ا طح ٣ـآن ٤ـ بدارد ٥ دارد ٦ ـ چون ٧ کی

افلاك تداوير نفس ناطقه[1] موضع ابعد بعد يااقرب قرب نبودند بل كي ميان ايشان بعدى محدوداست درهر يكى ازين كوكب[2] بس ما استخراج كرديم ازان مقاديرى كي واجب است كي ايشان را باشد جون مراكز در نفس موضع ابعد بعد و اقرب قرب باشد برين جهت .

اما در كوكب زحل و مشتهى[3] درمابين ابعادى كى يا ذكر ديم اختلافى نبوذ كي انرا قدرى بسيار باشد و از انجهت اثبات كرديم ايشانرا اعداد مسير اختلاف مبتدى از ابعد بعدى كي بينند از فلك تدوير .

واما در كوكب[4] باقى ما فراكرفتيم فضل ميان نقطه وقوف وميان موضع بعد اوسط از فلك خارج مركز و ضرب كرديم انرا در فصلى كي ميان بعد اعظم است ا[5] اصغر و ميان بعد اوسط وقسمت كرديم انج مجتمع شد بر فضلى[6] كي ميان بعدى است كي فرض كرده ايم او را از ابعد بعد يا اقرب قرب و ميان بعد اوسط انج خارج شذ فضل[7] بوذ ميان بعدى كي موضعى الوقوفين را بوذ از نقطه اقرب قرب جون مركز فلك تدوير در بعد ابعد يا بعد اقرب باشد و ميان بعدى كي در بعد اوسط باشد انكاه حينئذ اجزائى كي ار نقطه ا قرب قرب مراى فلك تدويرست و انج از ا بعد بعدست تا موضع وقوف اول معلوم باشد و همجنان اجزائى كي از نقطه ابعدبعد باشد تا موصع وقوف ثانى معلوم باشد واو آن است درجداول هر يكى است از كوا كب .

و بعدازين ممكن باشد كي بدانيم ابعاد مواضع وقوفاتى كي در مابين مواضعى باشد كي ياذ كرديم جون بعد ا ر ا بعد بعد ازفلك خارج مركز بمسير ا وسط معلوم باشد جه ما فرا گرفتيم فصل[8] ميان بعد فلك تدوير درين موضع و ميان بعد ا وسط و ضرب كرديم انرا در فضلى كي ميان

---

١ ـ نقطه ٢ ـ كواكب ٣ ـ و مشترى ٤ ـ كواكب ٥ـ با ٦ـ فصلى
٧ـ فصل ٨ـ فضل.

اجزاء مسیر اختلاف مرای است در وقوفات جون مرکز فلك تدویر در ا بعد بعد باشد و میان اجزاء مسیر اختلاف مرای در بعد ا وسط وقسمت کردیم ابح مجتمع شد برفصلی کی میان ابعاد بعیده و ابعاد وسطی است ابج برون اید فضل بوذ میان اجراء مسر اختلاف درمواضعی کی وضع کردیم کی مسیر درطول منتهی بانشد [1] مسر اختلاف جون فلك تدویر دربعد اوسط باشد .

و جون ابعاد مواضع وقوفات اول کی کاین اند در بعد اوسط از فلك حارح مرکز از ابعاد بعیده مرای از فلك تداویر معلوم بوذ و درین کواکب عبر عطارد اول بوذ [2] از ابعاد مواصع اس وقوفات کی کاین اند در بعد اعظم از فلك خارح مرکز ار ابعاد بعیده مرای ار افلاك تداویر و در عطارد اکثر بودند ار ان بمثل اجرائی کی فصل است کی یافتیم ابرا درمواصعی را کی وصع کردیم کی مسر در طول منتهی شد بان جه ما جون بقصان کنیم ابرا از اجراء بعد وقوفی کی کاین است در موصع بعد ا وسط در جمیع اس کواکب عبر عطارد و زیادت کنیم در عطارد مارا اجزاء بعد موصع اس وقوف ازنقطه ا بعد بعد مرای ارفلاك تدویر معلوم باشد و جون نقصان کنیم این اجرا را ار جر[3] ا دور واحد ابح باقی ماند معلوم باشد و ان احراء بعد موصع ووقوف بانی است

و بدرستی کی آسان شود دانستن انك اکر با احراء مسیر احتلاف مرای را فرا کیریم [4] بل کی اجزاء مسر در طول عبر معدل فرا کیریم [5] ابح بحال آن است ارجداول احتلاف مسر و بقصان کنیم ابرا ار احراء مسر احتلاف مرا می کی یافتیم انشابرا اکر احراء مسر در طول اقل ار صد وهشتاد باشد و زیادت کنیم بران [6] اکثر باشد ابح حاصل شود[7] قوس وقوف باشد مبتدی ار بعد اوسط .

۱- ومیان ۲- بودند ۳- ارا حراء ٤- نگیریم ٥- بافرا گیریم ٦- اگر ۷- شود

ی در معرفت ابعاد عظمی زهره وعطارد از شمس.

وبعداز انک بیان کردیم آنچ عارض می‌شود و در رجوعات کواکب خمسه تا بیان کنیم دیگر مقادیر ابعاد عظمی از آفتاب کی این دو کوکب زهره وعطاردرا می‌باشد در سایر اجزاء بروج بعداز انک موضع هریکی از دو نقطه ابعاد بعیده ایشان معلوم باشد و دیگر موصع ایشان هر دو از فلک البروج معلوم باشد.

فرض کنیم اولاً در کواکب زهره کی خطی کی ما راست با بعد بعد خط ا ب ح ی ه است و نقطه آ از و ابعد بعد و نقطه ت مرکز فلک معدل‌المسیر و نقطه ح مرکز فلک حامل ونقطه ی مرکز فلک‌البروج و برون اریم از نقطه ی [1] مرکز فلک‌البروج و برون اریم ازنقطه [2] ح خط ح ر ورسم کنیم حول نقطه ر فلک تدو بر ح ط وبرون اریم از نقطه ی خط ی ط کی‌مماس [3] باشد اما در صورت اولی (شکل۱۲۳) از ناحیت صباحیه‌متقدمه او ودرثانیه‌ازناحیت مسائیه تالیه [3] ا و ووصل کنیم‌دوخط

(شکل۱۲۳)

ب د ح ر ط و برون اریم ا عمده ح ی ح ل ب م بس بجهت انک هریکی

۱ - ندارد ۲- او ۳- تالیه.

از دو خط ا ء ء ط معلوم الوضع است زاویه ا ء ط معلوم باشد و زاویه
ح ک ء قایمه است بس مثلث ء ک ح معلوم الصوره باشد و زاویه
ء ح ک معلوم و نسبت ء ح معلوم ی ک [1] معلوم.

بس خط ح ک اعنی خط ل ط معلوم باشد [2] جه خط ر ط کی
نصف قطر فلک [3] حامل است معلوم است و زاویه ر ل ح قایمه بس مثلث
ح ل ر [4] معلوم الصوره باشد و زاویه ر ح ك معلوم و زاویه ك ح ک قایمه
است مثلث [6] ح م ب معلوم الصوره باشد و نسبت ب ح معلوم بهر یکی ازدو
خط ح م م ب معلوم بس هر یکی از دو خط ح م م ب معلوم باشد و خط
م ر معلوم باشد وزاویه م ب ر قایمه است بس مثلث د م ب معلوم الصوره باشد
وزاویه ب ر م معلوم و روشن شده بود کی زاویه ا ح ر معلوم است بس
زاویه ا ب د حینئذ کی زاویه مسیر در طول است معلوم باشد وان مقدار بعد
شمس است بمسیر اوسط او از نقطه ابعد بعد موضع او بمسیر اوسط معلوم باشد
وهمچنان موضع اوحقی هم معلوم باشد.

و از انجهت [8] اکثر تباعد صباحی این کوکب در صورت اولی و
اکثر تباعد مسائی او در صورت ثانیه (شکل ۱۲۴) ار [9] موضع شمس

(شکل ۱۲٤)

۱ـ بحك ۲ـ پس خط ر ل معلوم باشد ۳ـ تدویراب معلوم است
وخط رح که نصف قطر فلك. ٤ـح ر ل ٥ـ ح ٦ـ زاویه ر ح د معلوم باسد و
دیگرزاویه ا ح ر معلوم باشد وزاویه د ب م ح قایمه است پس ۷ـ ب م ر ۸ـ که ۹ـ او

حقی معلوم باشد جون موضع او از فلك البروج معلوم باشد .

و اما کوکب عطارد[١] از برای انج عارض میشد او را درظهورات او کی اورا در آن بینند ما طلب مقدار اعظم بعد مسائی کردیم و اوان است کی بیان موضع او و میان ابعد بعد[٢] اقرب بیست جزو باشد و اعظم بعد صباحی او و اوان است کی میان او و میان اقرب قرب او این مقدار باشد هم . و جون بحسب اصولی کی موضوع است این کوکب[٣] را آن بوذ کی جون مسیر مرای او معلوم باشد مسیر او در طول معلوم نباشد جه نصف قطر فلك حامل او[٤] باقی نمی ماند ابدا بر مقداری واحد از طول وهرگاه کی مسیر او در طول معلوم باشد مسیر مرای او معلوم باشد

بس بایذ کی هر جزوی را از اجزاء فلك البروج دو موضع باشد کی مایلی او باشد[٥] یکی بخلاف توالی بروج و دیکر بتوالی تا آسان شوذ کی بدانیم از آن دو بعد اعظم کی اورا باشد در آن دو موضع بعد اعظمی را کی اورا باشد در[٦] ان دو موضع بعداعظمی را[٦] کی اورا باشد درآن جزو کی خواستیم .

اکنون بیان کنیم اولا بعد اعظم[٧] مسائی او چون میان موضع او ومیان ابعد بعد آن مقدار باشد کی تحدید کردیم وفرض کنیم کی قطری[٨] ما رست با بعد بعد وان نقطه آ است ا ب ح ا ت و برو مرکز فلك البروج نقطه ح و مرکز فلك معدّل المسیر نقطه ب و توهم کنیم او لا کی مرکز فلك تدویر در نقطه ابعد بعدست بس شمس بمسیر اوسط او در آن موضع باشد و موضع حقی او معلوم باشد و رسم کنیم حول نقطه (شکل ١٢٥) آ فلك تدویر ر ح و برون ارىم ح ح .

کی مماس ناحیه مسائی او شود ووصل کنیم خط ا ح س بجهت

---

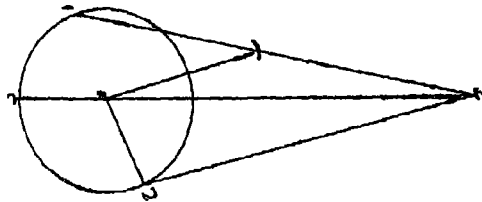
١ ـ ندارد ٢ ـ ندارد ٣ ـ کواکب ٤ ـ ندارد ٥ ـ باشد ٦ ـ ندارد .

٧ ـ اعظم بعد ٨ ـ کی .

انك حط ا ح کی بعد اعظم است معلوم است وخط ا ح کی نصف قطر فلك

(شکل ۱۲۵)

تدویر [1] معلوم است وراویه ا ح ح قایمه است پس مثلث ح ح ا معلوم الصوره باشد و راویه ا ح ح معلوم و آن بمقدار بعد موضع کوکب است ار نقطه ابعد بعد پس ار آنجهت بعد اعظم او ار موضع شمس حقی معلوم باشد .

و دیگر فرض کنیم کی بعد مسیر در طول ار نقطه ابعد بعد معلوم است پس شمس بمسیر اوسط او دران موضع باشد و موضع حقی او معلوم باشد واخراج کنیم حط ب ه را اخراحی کی محیط شود باحط ب ا براویه کی مقداری ان بعد مسیر باشد ار نقطه ابعد بعد ورسم کنیم حول نقطه ه فلك تدویر (شکل ۱۲۶) ر ح و بیرون ارىم حط ح ح کی مماس باحیه مسائی او

(شکل ۱۲۶)

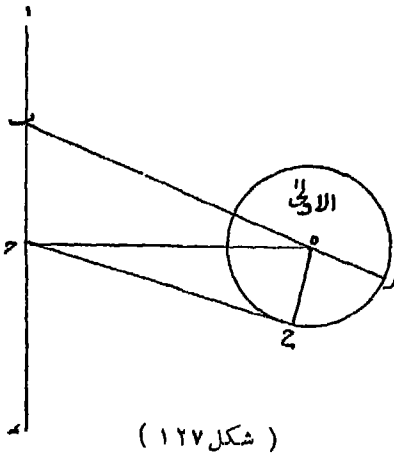
شود و وصل کنیم دو حط ح ه ه ح پس بحهت انك راویه ا ب ه کی ار ان مسیر در طول است ار نقطه ابعد بعد معلوم است پس راویه ا ح ه کی اوان مسیر مرای است معلوم باشد وحط ح ه کی بعد بسیب حسبند معلوم است وخط ه ح کی نصف قطر فلك تدویر است معلوم است وراویه ه ح ح قایمه است پس مثلث ح ح ه معلوم الصوره باشد وراویه ه ح ح معلوم و ار انجهت

---

[1] - است

زاویه‌ا ح ح معلوم باشد و ان بمقدار بعد موضع کوکب است از نقطه ا بعد بعد و از برای آن بعد اعظم او ازموضع شمس حقی باشد.

(شکل ۱۲۷)

(شکل ۱۲۸)

وبجهت انك فضل میان هردو موضع کوکب معلوم است وهمچنان فضل میان بعدین اعظمین معلومست بس ابج بان رسد کی میان موضع اول است و میان نقطه کی بعد آن ازابعد بعد اوان مقداری است کی تحدید کردیم معلوم باشدبس جون نقصان کنیم انرا از اعظم بعدین کی او را باشند در ان دو موضع ابج حاصل شود مارا معلوم باشد و ان اعظم بعد مسائی او باشد از موضع شمس حقی جون دران نقطه باشد کی یاد کردیم

وباین مسالك[1] ما[2] بعینه بدانیم هم اعظم بعد[3] صباحی او جون میان موضع او واقرب قرب از ان مقداری باشد کی تحدید کردیم جه ما اکر تو هم کنیم سورتی شبیه بصورت متقدم و وضع فلك تدویر در ان بر توالی بروج باشد و خروج خط مماس او ازجهت صباحی او و بعد مسیر در طول ازنقطه اقرب قرب بر توالی بروج معلوم باشدو این بعد درصورت اولی وثانیه(شکل ۱۲۷ و ۱۲۸)

۱ـ شکل ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد

اقل ار بعد باشد در صورت ثانیه بمقداری معلوم زاویه ء ب ه کی ار
ان مسیر در طول است ار اقرب قرب معلوم باشد در صورت اولی و ثانیه
و همچنین زاویه ء ح ه کی ار ان مسیر مرای است معلوم است [1] و برهان
منتظم شود چنانك تقدیم کردیم در شکلی کی بیش [2] تا منتهی شود بانك
ان حاصل ما را معلوم باشد و [3] ان اعظم باشد [3] و ان اعظم بعد صاحبی
اوست ار موضع شمس حقی چون در ان نقطه باشد کی یاد کردیم و بعد
ار ان باید کی ار برای این بعدیم کردیم جدولی باشد از برای معرفت مقادیر
این ابعاد در اوایل بروج و در اول ار ان بروج [4] اثنا عشر باشد [4] و در ثانی
و در ثالث ابعاد صباحی و مسائی کوکب زهره و در رابع و در خامس ابعاد
صباحی و مسائی کوکب عطارد انتهت اخر مقالت دوازدهم ار مجسطی [5]

مقالت سیزدهم

از فن دوم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است

هشت باب است و ده شکل

ا در اصولی کی عمل بان کنند در کواکب خمسه .

وچون اینچ باقی ماند ار علم این کواکب آن بود کی بدانیم ممر ایشان
در عرض و بدانیم دیگر ابعاد ایشان ار شمس نزد ظهور ایشان و اختفاء
ایشان ما مقدم داشتیم اولا علم ابعاد ایشان در عرض چه عارض می‌شود ار
قبل آن در ظهور [6] اختفاء ایشان اختلافی کی اورا قدری است

پس می گوییم [7] این کواکب را دو اختلاف در عرض عارض می‌شود
چنانك ایشان را دو اختلاف در طول عارض می‌شود چه روشن شده است
ار قیاسات جزوی در هر یکی ار انها کی هر گاه کی موضع طول معدل
و موضع اختلاف معدل بقدر [8] هر یکی ار ایشان رابع دایره باشد بقرب
اما اولی ار ایشان ار جهات شمالی یا جنوبی و اما ثانی ار ابعد بعد مرای
ار فلك تدویر کوکب را در سطح فلك البروج باشد

۱ـ باشد ۲ـ ار اینست ۳ـ ندارد ٤ـ آنها عشر ٥ـ والحمدلله رب العالمین
وصلی الله علی محمد واله الطاهرین ٦ـ و ۷ که ۸ـ بعد

و اما کواکب ثابته اعنی زحل و مشتری و مریخ هرگاه کی مسیر ایشان در طول در قسم اقرب باشد از ارض ایشانرا شمالی بینند وبعد ایشان در شمال جون مسیر ایشان در اقرب قرب باشد از افلاك تداویر ایشان اکثر باشد از ان جون مسیر ایشان در ابعد بعد باشد از ان و هرگاه کی مسیر ایشان درطول در قسم اقرب باشد از ارض امر در ان بر خلاف آن باشد کی یاذ کردیم اعنی او را جنوبی بینند بس ابعاد بعیده از افلاك خارجة المراکز شمالی باشند و ابعاد قریبه [1] جنوبی و ابعاد قریبه از افلاك تداویر ایشان مایل باشند بجهتی کی افلاك خارجة المراکز میل می کنند بان جهت و اقطار ایشان کی بر زوایاء قایمه باشند بر اقطاری کی باشند بابعد بعد از ایشان ابد اموازی سطح فلك البروج باشد .

و اما زهره و عطارد کی مسیر ایشان درطول در قسم ابعد یا اقرب باشد از ارض و مسیر ایشان هم در ابعد بعد یا اقرب قرب باشد از فلك تدویر ایشان بعد ایشان بشمال یا جنوب متساوی باشد اما زهره شمالی باشد ابدا وعطارد جنوبی ابداً وهرگاه کی مسیر ایشان در بعدین اوسطین باشذ از فلك تدویر ایشان اعنی جون در اعظم ابعاد ایشان باشذ از شمس اگر مسیر ایشان درطول در ابعد بعد باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره شمالی باشد ابداً و اعظم بعد صباحی [2] و جنوبی واما درعطارد بخلاف ان باشد کی یاذ کردیم و اگر مسیر [3] ایشان در طول در اقرب قرب باشد اعظم بعد مسائی اما در زهره جنوبی باشد [4] و اعظم بعد صباحی او شمالی

و اما درعطارد بخلاف ان باشد کی گفتیم و هرگاه کی مسیر معدل ایشان هردو در طول درعقدتین باشد اگر مسیر در فلك تدویر بر بعد ربع دایره باشد از دو جانب ابعد بعد ا و یا اقرب قرب او ایشان در سطح فلك البروج باشند و اگر مسیر در فلك تدویر در [5] ابعد بعد ا و باشد

۱ـ مرائیه ۲ـ او ۳ـ مسیرات ٤ـ بود ٥ ـ هردو .

عقده در اکبر[۱] نصف دایره است کی زیادت است[۲] اما در زهره میل شمالی باشد و اگر در نصف دایره است کی نقصان راست میل جنوبی باشد واما[۳] عطارد برخلاف ان باشد کی یاذ کردیم .

و اکر مسیر در فلک تدویر در اقرب قرب[٤] باشد اگر عقده در نصف دایره[٥] است کی نقصان کنیم[٦] راست[۷] میل اما زهره میل جنوبی باشد[۷]

و اما در عطارد برخلاف آن باشد کی وصف کردیم بس واجب شوذ از انج کفتیم کی میل فلک خارج مرکز ایشان حرکت کنند و عود کنند بانج برآن بودند[۸] تا عودات افلاك تداویر، و مرکز فلک تداویر ایشان جون در عقدتین باشند در سطح بروج[۹] و اکر در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند در غایت بعد باشند .

اما در زهره بشمال و اما در عطارد بجنوب، و اما فلک تدویر ایشان ایشان را دو اختلاف است .

اما قطری کی مارست بابعد بعد مرای غایت میل او درعقدتین باشد از فلک خارج مرکز و اما قطری کی قاطع این قطرست برزوایاء قایمه غایت انحراف او در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلک خارج مرکزو باین اسم اعنی انحراف تمیز کردیم اسم این میل را از غیر او .

و اما امر در خلاف انج کفتیم انست کی قطر اول در سطح فلك خارج مرکز باشد جون در ابعد بعد او و یا اقرب قرب او باشد[۹] و قطر ثانی درسطح فلک البروج باشد بهرکاه کی درعقدتین باشد کی یاذ کردیم.

ب در صنعت حرکات میل و انحراف کی کاین است بحسب اصولی کی وضع کرده اند انرا .

---

۱ ـ اگر ۲ ـ راست ۳ ـ در ٤ ـ درقرب اقرب او ٥ ـ باشد که زیادی راست اما در زهره میل جنوبی باشد واگردرنصف دایره است ٦ ـ ندارد ۷ ـ میل شمالی باشد ۸ ـ با ۹ ـ باشند .

و بدرستی کی روشن می شود ار انچ بعدیم کردیم کی افلاك خارجة المراکز این کواکب مایل اند ار سطح فلك البروج و برمرکز او میل ایشان باشد الاانك درکواکب ثلثه اعنی زحل ومشتری ومرّیخ ثابت اند و ار انجهت مسعل می شود افلاك تداویر ایشان درعرض بجهت شمال و جنوب .

و اما زهره و عطارد فلك خارج مرکز ایشان منتقل می‌شوند بنقله فلك تدویر ایشان بجهتی واحده عینها اما در زهره بشمال ابداً و اما در عطارد بجنوب ابدا .

و اما اقطار افلاك تداویر کی مار باشد [1] بابعد بعد مرای ایشان چون در سطح فلك خارج مرکز باشند ابتداء حرکت کنند بردوایری صغار کی موضوع باشند برد اطراف ایشان کی برد اقرب قرب اند و مقادیر ایشان مساوی مقدار تباعد این اقطارست درعرض و ایشان قایم اند برسطوح افلاك خارجه المراکز و مراکز ایشان موضوع است در ان و حرکات این اقطار تابع مسیرات درطول اند وابتدا حرکت ایشان ازیکی ازدو موضع تقاطع این دوایر باشد با سطوح افلاك تداویر و میل کنند بشمال و بعد کنند با خویش سطوح افلاك تداویر را

اما بحرك ایشان در ربع اول [2] با نهایت شمالی و اما در ربع ثانی با سطح فلك خارج مرکز و اما درربع ثالث با [3] نهایت جنوبی واما ربع باقی با سطحی کی در ان بودند [4] ابتداء

وواجب است کی ابتداء این حرکت وموضع عوده اواما درکواکب ثابتة ار موضع عقده این باشد

واما در زهره ار اقرب قرب ارفلك خارج مرکز واما درعطارد ار ابعد بعد ار ان و اما اقطاری کی قایم اند بردوایر [5] قایمه برافطاری

---

۱ - باشد ۲- با ۳- ا ٤- در ٥ - روایای

کی ذکر ایشان ازبیش رفت ایشان درکوا کب ثلثه یاباقی‌اند ابداً برموازاة سطح فلك البروج با میل کنند از و بانج انرا قدری نباشد .

و اما در عطارد و زهره ایشان هم جون در سطح فلک البروج باشند حرکت کنند بردوایری صغار کی موضوع اند اطراف ایشان کی از بی روز ازبروج یعنی‌اطراف مسائی[1] ایشان[2] و مقادیر ایشان مساوی مقدار تباعد است درعرض وایشان قایم‌اند برسطح فلک البروج ومراکز ایشان براقطاریست موازی سطح فلك‌البروج وحرکات اقطارمثل حرکات ان‌دیگراقطارست‌وابتداء حرکت ایشان‌ازیکی‌ازدوموضع‌است‌کی‌یاذ کردیم بسوی شمال و نقل کنند باخویش اطراف این اقطارکی ارناحیه مسائی اند مثل ان ترتیبی کی ذکر ان از بیش رفت و واجب است کی ابتدا این حرکت و موضع عوده او .

اما در زهره از عقدهٔ باشد کی در نصف دایرهٔ است کی زیادت است[3] ، واما درعطارد ازعقده باشدکی‌درنصف دایره باشدکی نقصان‌است .

و باید کی بدانند کی این دوایر صغار را تنصیف می کند اولاك ازیشان این مثل باشد جه وقتی‌منتهی شود کی‌محاذ کوکب درعرض بجهتین محاذی مساوی[4] باشد برین جهت فقط الا انك عارض می‌شود کی این حرکتی کی یاذ کردیم برمراکز این دوایر نباشد بل کی برمراکزی دیگر باشد کی بعد ایشان از مراکز دوایر بقیاس بعدی باشد کی میان مرکز فلك معدل‌المسیرست و مرکز فلك‌البروج[5] زمان عوده درین دوایر مساوی زمان عوده است در فلك‌البروج و همچنان دیگر ازمان حرکت درارباع ایشان مساوی ازمان حرکت مرای است کی‌نظایرایشان‌اند از فلك‌البروج بس اکرحرکت درین دوایر برمراکز اشان بوذی آنچ تقدیم ذکر ان کردیم از امر این کواکب عارض نشدی[6] البته ، اما مسیر

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ راست ٤ـ متساوی ٥ـ چه ٦ـ نشود

در هر یکی از ارباع ایشان بجهت آنکه حنند[1] در ازمانی بودی مساوی ازمان[2] مسیر در ربع دیگر

و اما مسیر فلک تدویر [3] ارباع فلک البروج امر او برین وجه نمی رود از برای آنچ یاد کردیم از ابعاد ما بین المراکز در هر یکی از کواکب و اگر حرکت در بر مراکزی کی باشد کی شبیه باشند در وضع بوضع مراکز افلاك معدّلات المسیر عودات میل در[4] حرکات او و هر یکی از ارباع این دوایر مساویه الازمان باشند مر ازمان ارباع فلک البروج را کی بطایر ایشانند

ح° در معرفت مقادیر این میول و انحرافات.

اما مواضع این میول و ترتیب آن بدرستی شناختیم ابرا و اما مقادیر جزوی ایشان کی قسی[3] است از دوایر ای کی مار باشد بدو قطب دایره مائله بر سطح فلک البروج وقایم باشند برو بر زوایاء قایمه علم بان آسان می شود در زهره و عطارد از قبل مرایشان در عرض در اوضاع معروضه چه با مقدار میل ایشان می دانیم از قبل ارصادی کی در اوقات مسیران ایشان باشد در مواضعی کی یاد کردیم چه مقادیر میول ایشان بشمال و جنوب معلوم باشد[6]

و اما کواکب ثلثه کی زحل و مشتری و مریخ اند ممکن نیست کی مقدار اصناف میل ایشان بدانند باین طریق چه میلی کی از قبل فلك خارج مرکزست و آنچ از قبل فلك بدویرست مخالط اند ابداً هر یك از ایشان با دیگر لکن ممکن است از قبل ارصادی کی در ابعاد بعیده و ابعاد قریبه باشد از افلاك خارجه المراکز و[7] از افلاك تداویر کی تمیز کنند هر میلی را از آن دیگر باین وجه

فرض کنیم کی فصل [8] کی [9] مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو بر زوایاء قایمه خط ا ب است و فصل مشترك

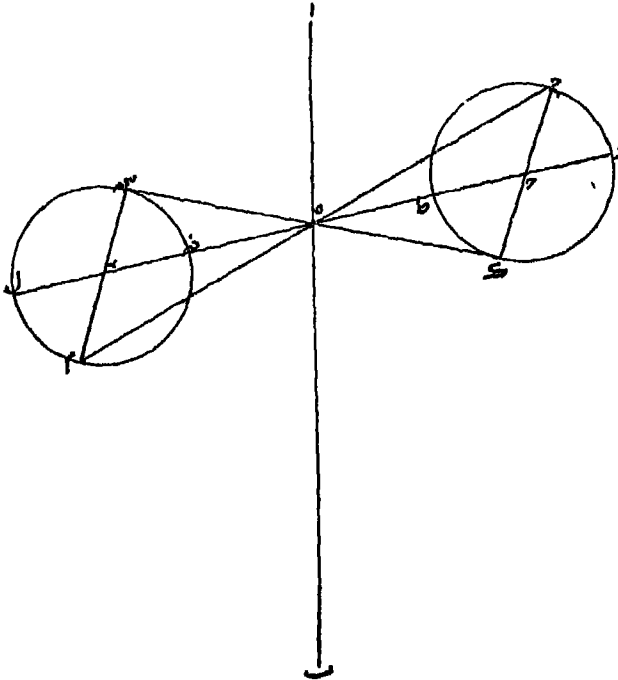
۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ در ٤ـ دو ٥ـ ح ٦ـ و همچنان مقادیر انحراف ایشان هم معلوم باشد ۷ـ ندارد ۸ـ را ۹ـ ندارد

میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط حـ ء ومرکز فلك البروج نقطه ہ و رسم کنیم حول نقطه حـ کی ابعد بعدست از فلك خارج مرکز وحول نقطه ء کی اقرب قرب است ازو دودایره متساوی کی بمنزلت دوایری باشندکی مار باشند باقطاب فلك تدویر وفرض کنیم کی دریشان هردوفلك تدویرمیل کرده باشد بردو خط ح حـ ی م ء سہ بمقدار دوزاویه کی نزددونقطه حـء اندوروشن است کی ایشان متساویان اند ووصل کنیم میان نقطه ہ ومیان دو [1] نقطه از ابعد بعد از فلك تدویر بدوخط ہ ح ہ م و میان او ومیان دو نقطه اقرب قرب [2] به دو خط ہ ی ہ سہ و روشن است [3] کی جون کوکب نزد دونقطه ی سہ باشد مقابل افتاب باشد وجون نزد دو نقطه ح م باشد مقارن او باشد.

و اما کوکب مریخ ما مقدار میل [4] بدانیم از قبل قیاساتی کی در اوقات مقابلات او باشد شمس را جون در ابعد بعد و اقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز او جه مقدار میل او بشمال و جنوب معلوم باشد.

اما بعد در شمال محیط شود بان زاویه ا ہ ی [5] و اما [6] بعد در جنوب محیط شود بان [7] زاویه [8] ب ہ سہ و فضلی کی میان ایشان است هم معلومست. بس باید کی زاویه میلی بدانیم کی ازقبل فلك خارج مرکز است کی زاویه ا ہ حـ است و زاویه میلی کی از قبل فلك تدویرست کی زاویه ح حـ د است جه ما جون بیان کنیم [9] از قبل اختلاف مسیر این کوکب کی زوایائی کی نزد بصر باشد و موتر ایشان باشد قسی مساوی از فلك تدویر کی نزد اقرب قرب باشند ازاو نسبتی آنچه موتر آنست جون [10] فلك تدویر در ابعد بعد باشد ازفلك [11] خارج مرکز بآنچه موترآنست

۱- ندارد ۲-ندارد ۳- شد ٤- او ٥- را ٦- با ۷- ندارد ۸- بزاویه
۹- کردیم ۱۰- مرکز ۱۱- ندارد.

چون مرکز دراقرب قرب[1] باشد ازآن نسبتی معلومه است و دوقوس ط ی
نه سہ (شکل ۱۲۹) متساوی‌اند بس ازان جهت نسبت زاویه حه ی بزاویه

(شکل ۱۲۹)

ع ه سہ ان نسبت باشند بعبنها بس اگرما فرا کیریم فضلی[2] کی میان هریکی
از دو زاویه ا ه ی ب ه سہ معلومه است و نسبت کنیم انرا بفضلی کی میان
دو مقدار نسبت معلومه است کی میان دو زاویه حه ی ع ه سہ است وفرا
گریم از دو مقدار نسبت معلومه بحسب انچ برون‌اند مارا از نسبت مارا
از ان مقدار هریکی ازدوزاویه حه ک ع ه سہ معلوم شود و هر یکی
از دو زاویه ا ه ح ب ه ع باقین کی از ان میل فلک خارج مرکز ند معلوم
باشند و واجب شوند کی قوس ط ک کی میل فلک تدویر اوست هم

۱ـ درقرب اقرب ۲ـ فصلی .

معلوم باشد واوان مقدارست کی محیط است بان دوراوبه ح ه ک ء ه سه
واما زحل و مشتری چون ابعاد ایشان در عرض چون در ابعد بعد باشند
ازفلک خارج مرکز ایشان مخالف ابعادایشان نیست چون دراقرب قرب
باشند بشیٔ محسوس

و اما چون در ابعد بعد یا اقرب قرب باشند از فلک تدویرایشان
ما مقدار میل ایشان از قبل ارصادی ندانیم کی نزد ظهور ایشان واجتماع
ایشان باشد و در اوقات مقابلات ایشان شمس را چه مقادیر میول ایشان
شمال وجنوب درین اوضاع معلوم باشند و چون دیگر بیان کردیم ازقبل
اختلاف مسیر این دو کوکب کی زوایایی کی نزد بصر باشند و موترایشان
باشند [۱] قسی متساوی از فلک تدویر ایشان کی نزد ابعد بعد واقرب قرب
باشند از ایشان نسب [۲] ایج موتران باشد نزد ابعد بعد از فلک تدویر
باج موتران باشد نزد اقرب قرب از ان مر [۳] هر یکی را ازیشان نسبتی
معلومه است ودوقوس ز ح ط ک متساوی‌اند پس از انجهت نسبت‌زاویه
ح ه د بزاویه د ه ک ان نسب باشد بعینها کی هر یکی راست ازیشان
و لکن زاویه ح ه ی کی فصل مابین البعدین است فی‌العرض معلوم است
پس چون قسمت کنیم مقدار ابرا بر نسبتی مثل ان نسبت کی یاد کردیم
ما را زاویه ز ه ح در هردو معلوم است [٤] و زاویه ا ه ح باقیه کی از ان
میل فلک خارج مرکز ایشان است معلوم باشد [٥] کی قوس ط ک کی
میل فلک تدویر ایشان است هم معلوم باشد و اوان مقدارست کی‌محیط
شود بان دوراویه د ه ح ز ه ک

و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم

د [٣] درصفت عمل جداول‌مضراب جزوی درعرض

وبعد از انک دانستیم مقادیر میول عظمی افلاک خارجه المراکز

۱ـ باشد ۲ـ نسب ۳ـ و ٤ ـ اشد ٥ـ وواجب سود ۳ـ ح

و افلاك تداوير بدرستی کی از بی آن می‌رون کی بدانیم هم مقادير ميول جزوی ایشان . بس می باید کی این کواکب را جداولی باشد و درثوالث از ان ابعادی باشد در عرض کی بقسی جزوی رسذ از قبل تدوير جون فلك تدوير در موضعی باشد کی در ان کوکب را ميل اعظم باشد. امادر دو کوکب زهره و عطارد در عقدتين از فلك خارج مركز ایشان

و اما در کواکب ثلثه در نهایات شمالی از افلاك خارجة المراكز ایشان و در [1] روابع درین ثلثه ابعادی باشد کی باین قسیّ رسذ جون فلك تدوير در نهایات جنوبی باشد مضاف بآن اکثر تباعدی کی افلاك خارجة المراكز را باشد بشمال یا بجنوب . و ما [2] سلوك کردیم در معرفت این قسی .

اما در دو کوکب زهره وعطارد برین وجه کی وصف می کنیم واو انست کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج وسطحی کی قایم است برو برزوایاء قایمه خط ا ب ح کنیم و فصل مشترك مبان این سطح و سطح فلك تدوير ء ب ه

و فرض کنیم [3] کی مرکز فلك البروج نقطه ا است ومركز فلك تدوير نقطه ه [4] و خط ا ب خطی کی میل اعظم فلك تدوير ازان باشد و رسم کنیم حول نقطه ب فلك تدوير ء ر ه ح و فرض کنیم کی قطر ر ب ح قایم باشد برقطر ء ه بر زوایاء قایمه وسطح فلك تدوير قایم بر سطحی کی یاذ کردیم بر زوایاء قایمه تاکل خطوطی کی اخراج کنند در ان بر خط ء ه بر زوایاء قایمه موازی سطح فلك البروج باشد غیرخط ر ح کی او در سطح ان باشد .

ومی خواهیم کی مرّ کوکب در عرض بیابیم جون سبت ا ب ب ه معلوم باشد و مقدار میل کی زاویه ا ب ه است معلوم باشد و مقدار بعد

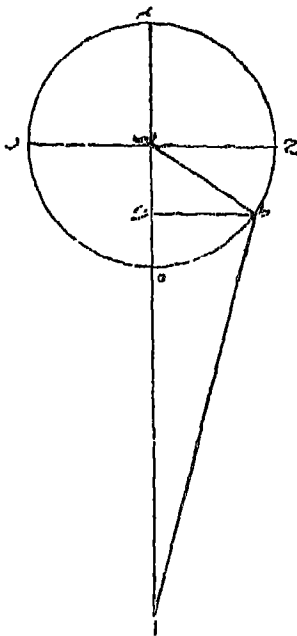
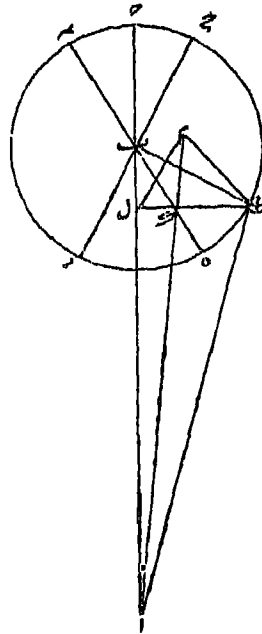
۱- و ذو ۲- و اما ۳- کردیم ٤- ندارد.

کوکب ازنقطه ه کی اقرب‌قرب‌است ازفلك تدویروآن قوس ه ط است معلوم باشد . و باید کی بیان کنیم با انج کفتیم امر اختلافی کی لازم مسیر در طول است بسبب این صنف از میل و واجب است کی اکثر این اختلاف در موضع ممر کوکب باشد در وسط مابین نقطه ه و دونقطه ر ح جه حال کوکب درین نقطه ثلث جون حال‌ان است‌کی اورا میل نباشد بس بیرون اریم بخط ب ه عمود ط ك و بسطح فلك‌البروج دو عمود ك ل ط م ووصل کنیم‌خطوط ا ط ط ب ا م م ل وروشن‌است‌کی سطح ل ی ط م قایم‌الزوایا است جه ط ك موازی سطح فلك البروج است وزاویه کی محیط است باختلافی کی لازم مسیر در طول است زاویه م ا ل و انج محیط است بمّمر دو [1]عرض زاویه ط ا م ودو زاویه ا ل م ا م ط قایمتان‌باشند جه خط ا م واقع است در سطح فلك‌البروج بس بجهت انك قوس ه ط معلوم است اعنی زاویه ط ب ه و زاویه ط ك ن قایمه است مثلث‌ب‌ی‌ط معلوم‌الصورة باشد ونسبت ط ب معلوم بهریکی از دوخط ب ك ك‌ط معلوم [2] باشندوبجهت انك[3] زاویه ا ب ه کی‌زاویه میل‌است معلوم‌است و زاویه ك ل ن قایمه است بس مثلث ب ل ك معلوم الصوره باشد ونسبت ك ن معلوم بهریکی از دوخط ب ل ل ك معلوم بس هریکی‌از دوخط‌ب ل ل ك معلوم باشد و خط ل م کی مساوی خط ك ط است معلوم باشد بس خط ا م کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ل معلوم الصورة بس زاویه م ا ل کی زاویه مسیر درطول است معلوم باشد و خط [4] ط م کی مساوی خط ك ل است معلوم باشد [4] بس خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ط معلوم‌الصورة بس زاویه ط ا م کی زاویه تباعد در عرض است معلوم باشد و مقداران‌در جدول ثالث است از دو جدول کوکب زهره و عطارد و از برای انج

۱ـ در ۲ـ پس‌هریکی از دوخط ب ك‌ك ط معلوم ۳ـ ندارد ٤ ـ ندارد.

خواهبم[1] از اعتبار امر اختلافی کی لازم مسیر درطول می‌شود بسبب میل فلك تدویرما رسم فلك تدویر درصورت مایل بکنیم[2] . (شکل ۱۳۰)

بس بجهت انك هریکی ازدو خط ب ی ی ط معلوم است وخطا ب کی بعداوسط است معلوم است بس خط ا ی (شکل ۱۳۱) باقی معلوم باشدودیکر خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد بس زاویه ط ا ك کی زاویه اختلاف مسیر در طول است معلوم باشد . و روشن شد کی او هم معلوم است جون فلك تدویر را مایل کنیم. بس اختلافی کی میان ایشان باشد هم معلوم باشد.

و اینست آنج خواستیم کی بیان کنیم اما مر[3] در عرض مرین دو کوکب را کی در ان دوموضع است کی میل اعظم دریشان عارض می‌شود

(شکل ۱۳۱) (شکل ۱۳۰)

برین سبیل دانستیم آنرا جه انج یاد کردیم وقتی عارض می شود کی فلك

۱ـ میخواهیم ۲ـ نکنیم ۳ـ قمر.

خارج مرکز در سطح فلك البروج باشد واما کواکب ثلثه را بجهتی دیگر دانستیم چه میول عظمی افلاك تداویر ایشان با میول عظمی افلاك خارجة المراکز عارض می شود بس لازم آید کی ممرات اشان در عرض مجتمع باشند ازین دومیل کی یاذ کردیم.

چه فرض کنیم دیگر کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج و سطحی کی قایم است برو برزوایاء قایمه خط ا ب (شکل ۱۳۲) است وفصل مشترك میان این سطح و سطح فلك خارج مرکز خط ا ح وفصل مشترك میان همین سطح وسطح فلك تدویر[1] خط ک ح ه و مرکز فلك البروج نقطه ا ومرکز فلك تدویر[1] نقطه ح و رسم کنیم حول ان فلك تدویر

ء ر ه ح و او را قایم کنیم بر سطحی کی یاذ کردیم بر زوایاء قایمه تا کل خطوط کی اخراج کنند در ان بر خط ء ه[2] بر زوایاء قایمه باشند اما قطر ر ح ح از ان در سطح فلك خارج مرکز باشد و موازی سطح فلك البروج.

واما خطوط باقی از ان موازی آن دوسطح باشند کی یاذ کردیم و فرض کنیم کی قوس ه ط هم معلوم است و برون آریم بخط ح ه[3] عمود ط ک وبسطح فلك البروج دو عمود ک ب ط ل

(شکل ۱۳۲)

ووصل کنیم خطوط ا ل ل ب ا ط. ومی باید کی بدانیم زاویه اختلافی

۱ـ ندارد ۲ـ ندارد ۳ـ ج ه.

کی لازم مسیر در طول می شود اعنی زاویه ب ا ل و زاویه ممر در عرض اعنی زاویه ط ا ل .

بس برون آریم بخط ا ح عمودی ک م و وصل کنیم هردو خط ط ح ا ک و برمثال انچ بیان ان تقدیم کردیم هر یکی از دو خط ح ی ی ط معلوم باشد وزاویه ا ح ه کی او [1] آن میل فلك تدویرست معلومست وزاویه ک م ح قایمه بس مثلث ح م ک معلوم الصورة باشد و نسبت ح ک معلوم بهریکی ازدو خط ک م م ح معلوم بس هریکی ازدو خط ک م م ح معلوم باشد و بجهت انك . خط ا ح کی میل اعظم راست در نصف دایره ابعدست از ارض یا اقرب ازان معلوم باشد بس خط ا م باقی معلوم باشد و دیگر خط ا ک کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا م ک معلوم الصوره بس زاویه ک ا م معلوم باشد و زاویه ب ا ح کی از ان میل فلك خارج مرکزست معلوم است بس جمیع زاویه ب ا ک معلوم باشد و زاویه ا ب ک قایمه است بس مثلث ک ب ا معلوم الصورة باشد و نسبت ا ک معلوم بهریکی از دو خط ا ب ب ک معلوم بس هر یکی از دو خط ا ب ب ک معلوم باشد و خط ب ل کی مساوی خط ک ط است معلوم باشد بس خط ا ل کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا ب ل معلوم الصوره بس زاویه ب ا ل کی زاویه اختلاف مسیر در طول است کی نسبت [2] هر دو میل لازم می آید معلوم باشد وخط ل ط کی مساوی خط ب ک است معلوم باشد بس خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است معلوم باشد و مثلث ا ط ل معلوم الصورة بس زاویه ط ا ل کی زاویه تباعد در [3] عرض است معلوم باشد و مقدار ان در دو جدول ثالث و رابع است از جداول کوکب ثلثه و بجهت انك ما می خواهیم کی اعتبار کنیم امر اختلافی کی لازم مسیر

۱- رو ۲- بسبب ۳- در .

در طول می شود بسبب هردو در میلی کی در اقرب قرب باشد ما رسم کنیم در صورت فلك را جنانك مایل نباشد .

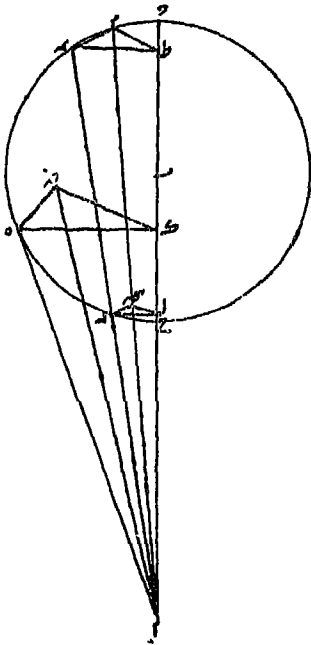
بس بجهت انك هریك از دو خط حـ ک ک ط معلوم است وخط ا حـ کی بعد اصغرست معلوم بس خط ا ک باقی معلوم باشد و خط ا ط کی موتر زاویه قایمه است هم معلوم باشد وزاویه ط ا ك کی زاویه اختلاف مسیر در طول است معلوم باشد و روشن شده بوذ کی اوهم معلوم باشد هرگاه کی هردو میل معلوم باشند بس اختلاف میل ایشان هم معلوم باشذ و اینست انج خواستیم کی بیان کنیم .

و امّا انج در جدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد مقادیرمر ایشان است درعرض جون فلك تدویر ایشان را انحراف اعظم باشد اعنی هرگاه کی مرکز فلك تدویر درابعد بعد واقرب قرب باشد از فلك خارج مرکز وافراز کردیم آنرا از اختلافی کی عارض می شدبسبب میل فلك خارج مرکز ما [1] تناول اعمالی کی بآن محتاج شوند آسان تر باشد جنانك زوذ باشد کی روشن شود فیما بعد .

فرض کنم کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج وسطح فلك تدویر خط ا ب است و نقطه ا مرکز فلك البروج و نقطه ب مرکز فلك تدویر و رسم کنیم بران فلك تدویر حـ ء ہ ر و فرض کنیم کی منحرف باشد از سطح فلك البروج ما کل خطوطی کی اخراج کنند دریشان و اعمده باشند بر خط حـ ح کی فصل مشترك ایشان است در مابین ایشان احداث زوایاء متساوی کنند و برون آریم خط ا ہ مماس فلك تدویر و خط ا ر ء قاطع او هر چگونه کی واقع شود و برون اریم از نقطه ء ہ ر اما بخط حـ ح اعمده ء ط ہ ک رل و اما بسطح فلك البروج اعمده ء م

۱ـ تا .

ه نه ر سه و وصل كنيم خطوط ط م ك نه ل سه و خط ا نه (شكل ١٣٣)

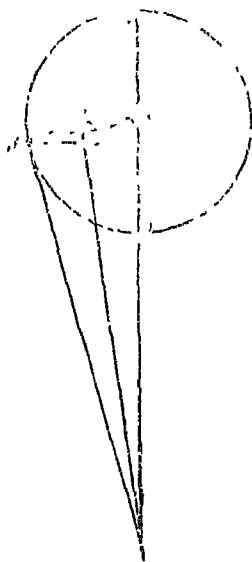
(شكل ١٣٣)

اسهام بس خط ا سهام مستقيم باشد چه نقطه ثلث در سطح فلك البروج اند و در سطح كى قايم است برو بر زاوياء قايمه اعنى انك بخط ا ر ى گذشته است و روشن است كى اختلافى كى لازم مسير در[1] طول است مر بن دو كوكب را محيط شود بان نزد اين انحراف دو زاويه ط ا م ك ا نه ومر در[2] عرض محيط شود بان دو زاويه ء ا م ه ا نه پس بايذ كى بيان كنبم كى زاويه ه ا نه كى عند التماس است اعظم همه زواياست وهمچنان زاويه اختلاف مسير در طول چه بجهت انك زاوبه ه ا ك اعظم همه اىن زواياست نسبت ك ه به ا اعظم باشد ازنسبت هريكى از دو خط ط ء ل ر بنظر[3] او از دو خط ء ا ر ا و لكن نسبت ك ه به نه جون نسبت ط ء بدم است وجون نسبت ل ر بر سه بس نسبت نه بد ا اعظم باشد ازنسبت هريكى از دو خط م ء د سه بنظر[4] اواز دو خط ء ا ر ا بس زاويه ه[5] ا نه اعظم باشد از زاويه ء ا م وروشن است كى او اعظم است از جميع زوايا كى اين سبيل ايشان است و روشن شود هم كى اعظم اختلاف مسير در طول كى از قبل انحراف است وقتى باشد كى كوكب نزد نقطه ه باشد چه محيط مى‌شود بمقادير اين اختلافات زواياى كى موتر ايشان است فصلى[6] كى ميان خطوط ط ء ء ه ل ر است

١ـ دو ٢ـ دو ٣ـ بنظير ٤ـ بنظير ٥ـ ندارد ٦ـ فضلى

ومیان خطوط ط م ک ن ل سہ و جون نسبت باقیست برحال واحد در هریکی از ان بس نسبت فصلی کی میان دو خط ہ ک ک ن است اعظم باشد از نسبت زیاد ا ت باقیه بخطوطی کی نظایر خط ا ء اند.

و روشن شود دیکر کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم بعد مر درعرض جون نسبت هر یکی از اختلافات مسیر در طول باشد بمعد مر[1] درعرض کی دران موضع باشد جه نسبت ک ہ به ن جون نسبت جمیع خطوطی اند کی نظایر هر دو خط ل ر ط ر اند بخطوطی کی نظایر دو خط ر سہ ء م است و اینست انچ خواستیم کی بیان کنیم .

و بعد از انك تقسیم آن کردیم[2] بمقدار زاویه انحرافی کی محیط می شود باین دوسطح در هر یکی ازین دو کوکب جون اعظم بعد ایشان بشمال یا جنوب معلوم باشد .

فرض کنیم دیکر کی فصل مشترك میان سطح فلك البروج و سطح فلك تدویر خط ا ب ح است ورسم کنیم (شکل ۱۳٤) چون نقطه ب فلك تدویر ح ء ہ جنانك منحرف باشد از سطح فلك البروج برجهتی کی یاد کردیم وبرون اریم ازنقطه ا کی مرکز فلك البروج است خط ا ء مماس فلك تدویر و برون اریم از نقطه ء بخط ح ہ عمود ء ر وبسطح فلك البروج عمود ء ح و وصل کنیم خطوط ب ء ر ح ا ح و فرض کنیم کی زاویه ء ا ح کی محیط می شوند بنصف تباعد در عرض معلوم است در هر یکی ازشان و می خواهیم

(شکل ۱۳٤)

۱- قمر . ۲- باید که بدانیم

کی بدانیم مقدار انحراف هریکی از فلك تدویر ایشان اعنی مقدار زاویه ء ر ح
چه چون خط ا ب کی بعد فلك تدویرست معلوم باشدو خط ب ء کی نصف
قطر اوست معلوم است خط ا ء هم معلوم گردد و نسبت خط [1] بخط ا ء چون
نسبت خط ب ء معلوم است بخط ء ر پس خط ء ر معلوم باشد و بجهت انك
زاویه ح ا ر معلوم است و زاویه ء ح ا قائمه مثلث ا ء ح معلوم الصوره
باشد و نسبت ا ء معلوم بد ح معلوم پس خط ء ح معلوم باشد و خط ء ر
معلوم است و زاویه [3] ء ح د قائمه [3] پس مثلث د ح ء معلوم الصوره باشد
و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف است معلوم و از برای انچ می خواهیم
ابرا از [4] اعتبار امر [4] اختلافی کی لازم مسیر درطول می شود بسبب این
انحراف چون هر یکی از خطوط ا ء ء ر ء ح معلوم بوذ و زوایائی کی
نزد نقطه [5] ء ر ح [5] اند قائمه‌اند پس هر یکی از دو خط ا ح ح ر معلوم
باشد و زاویه ح ر ا قائمه است پس مثلث ا ح ر معلوم الصوره باشدوزاویه
ر ا ح معلوم و همچنان زاویه ء ا ر هم معلوم باشد و اختلافی کی میان
ایشان است هم معلوم باشد و ان مقدار آن است کی عارض می شود در
اختلاف مسیر در طول بسبب این انحراف و اینست آنچ خواستیم کی
بیان کنیم .

و چون مقادیر این انحرافات معلوم باشد اعظم بعد ایشان در شمال
و در جنوب نزد ابعاد عظمی و صغری از فلك خارج مرکز ایشان موافق
ان می باشد کی ادراك می کنند [6] از ان بارصاد چه ما بیان کردیم کی
هریکی از دوخط ا ء ء ر معلوم است و زاویه ء ر ح کی زاویه انحراف
است معلوم است وزاویه ء ح ر قائمه است پس مثلث ر ح ء معلوم الصوره
باشد و نسبت ر ء معلوم بدح معلوم پس خط ء ح معلوم باشد ودیگر زاویه

۱ـ ب آ. ۲ـ د. ۳ـ ندارد. ٤ـ امراب. ٥ـ رح ٦ـ کنند.

ءا ح کی زاویه تباعد اعظم است درعرض نزد ابعد بعد واقرب قرب . اما در زهره میان ان و میان مقدار انج ادراك می کنند [١] ازو بارصاد اختلافی محسوس نیست .

واما [٢] عطارد میان ایشان مقدار ربع جزوواحد است واین موافق ان است کی ادراك کرده‌اند بارصاد و جون بحقیقت روشن شذ کی نسبت اعظم اختلاف مسیر در طول باعظم تباعد در عرض جون نسبت اختلاف مسیر جزوی است درطول بتباعد جزوی درعرض بدرستی [٣] آسان (بوذ [٤] دانستن مقدار تباعد در عرض کی درجدول رابع است از دو جدول کوکب زهره وعطارد بجهت انك جون مقدار تباعداعظم در عرض مرین‌دوکوکب را معلوم بوذ وهمجنان مقدار اعظم اختلاف مسیر در طول ایشانرامعلوم بوذ و دیکر مقدار اختلاف مسیر جزوی در طول معلوم بوذ بس ما جون ضرب کنیم مقدار اختلاف مسیر جزوی را در طول [٥] در مقدار تباعد [٥] اعظم درعرض وقسمت کنیم انج مجتمع شود برمقدار اعظم اختلاف‌مسیر درطول آنج برون اند [٦] مقدار ان تباعد جزوی باشذ در عرض واوآن است کی در دو جدول این دو کوکب است .

و اما انج درخوامس است ازجداول دقایقی است ماخوذ ارمسر [٧] تامعدل کنند بان تباعدی را کی درعرض است نزد مسرات ایشان درافلاك خارجة المراکز بجهت انك جون عودات اختلاف کی بسبب دوایر صغارست برحسب عوداتی است کی در فلك خارج مرکزست و مقادیر میول و انحرافات بعید نبود از مقدار میل قمر در فلك مایل او و تباعد جزوی در عرض کی ابن مبلغ مثل اوست قریب است کی بر نسب [٨] انها باشد هم بس ما جون تضعیف کنیم اعداد ابعاد قمر را در عرض دوازده بار انج مجتمع شوذ ان باشذ کی در خوامس باشد از جداول کواکب خمسه .

در حساب تباعد کواکب خمسه درعرض .

---

١ ـ ندارد ٢ـ در ٣ ـکی ٤ ـ شود ٥ ـ دو مقدار ار تباعد ٦ ـ آید
٧ـ ستة بن ٨ـ نسبت

اما معرفت حساب عروض این کواکب برین وجه است و او آن است کی فرا کیریم از برای هریکی از کواکب ثلثه اعنی زحل ومشتری ومریخ مسیر معدل او درطول بعدازانك زیادت کنیم بران زحل راپنجاه جزو و نقصان کنیم از ان مشتری را بیست جزو و انکاه فرا کیریم انچ بحیال اوست در جدول خامس از جداول عرض و فرا کیریم دیکر مرهریکی را ازیشان انچ بحیال مسیر معدل اوست در اختلاف اما[1] مسیر معدل درطول درنصف اول باشد از دوجدول اعداد مشترکه از انچ در جدول ثالث باشد و اگر درنصف ثانی باشد از انچ در جدول رابع باشد وان اختلاف عرض است بس ضرب کنیم انرا در انچ فرا کیریم[2] او را از جدول خامس انچ مجتمع شود بعد کوکب بوذ ازفلك البروج و اکر اختلاف عرض درجدول ثالث باشد عرض شمالی بوذ و اکر درجدول رابع باشد جنوبی بوذ .

و فرا کیریم دیکر از برای دو کوکب زهره و عطارد انچ بحیال مسیر معدل ایشان باشد درجدول ثالث ورابع ازجداول عرض اما کوکب عطارد را انچ دررابع است اکر عدد مسیر طول معدل در نصف اول باشد ما نقصان کنیم ازو جزوی از ده و اکر درنصف ثانی باشد زیادت کنیم بران ان جزو بعینه انکاه زیادت کنیم بعداز ان برمسیر طول معدل .

اما در کوکب زهره بود جزو و اما درکوکب عطارد دویست وهفتاد جزو انچ حاصل شود فرا کیریم[3] بحیال اوست در جدول خامس وضرب کنیم او را در انچ فرا کیریم او را از جدول ثالث و قسمت کنیم انچ مجتمع شود برشصت انچ حاصل شود اکر عدد مسیر طول معدل با زیادت در نصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدل هم درنصف اول باشد عرض

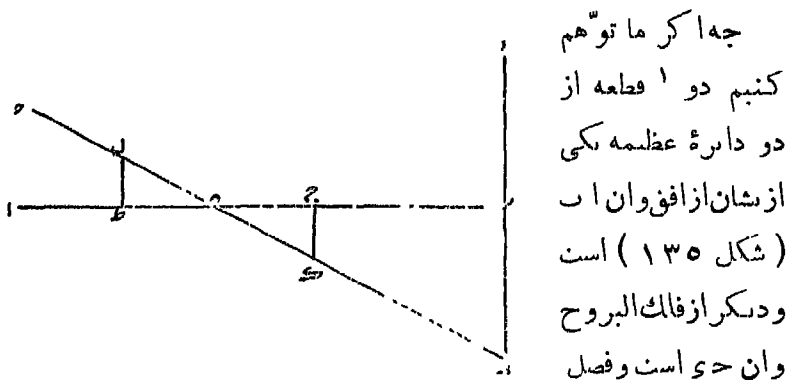
۱- اکر ۲- کرفتم . ۳- آنچه .

جنوبی بود و اگر[1] درنصف ثانی[1] باشد عرض شمالی بود[2] و اگر عدد مسیر طول معدل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدّل در نصف اول عرض شمالی باشد و اگر درنصف ثانی[3] باشد عرض جنوبی باشد انگاه فرا گیریم دیگر مسیرمعدل ایشان درطول اما درزهره جنانك اوست بعینه اما در عطارد بعدار انك زیادت کنیم بران صد و هشتاد جزو وفرا گیریم ابج بحسال اوست در[4] جدول خامس وضرب کنیم انرا در ابج فرا گیریم ار جدول رابع و قسمت کنیم ابج مجمع[5] شود برسست آنج حاصل شود اگر عدد مسیر طول معدّل درنصف اول باشد وعدد مسیر اختلاف معدّل اقل ار صد و هشتاد جزو باشد عرض شمالی باشد[6] و اگر اکثر باشد جنوبی باشد واگر عدد مسیر طول معدّل در نصف ثانی باشد و عدد مسیر اختلاف معدل اول[7] ارصد وهشتاد جزو باشد عرض جنوبی باشد و اگر اکثر باشد[8] انگاه فرا گیریم دیگر دقایق جدول خامس را کی بحیال مسیر معدل ایشان است در طول و ضرب کنیم انرا در مثل او و قسمت کنیم ابج مجمع شود برسس ابج برون آید فرا گیریم در کوکب زهره سدس ان وان مقدارمیل فلك خارج مرکزاوست وانرا ابدا شمالی کنیم وفرا گیریم در کوکب عطارد نصف او و ربع او و انرا ابدا جنوبی کنیم[9] ما بداسمه باشیم ارا جمماع این عروض ثلثه بعد ممرّ مرآی ایشان درعرض اوفالك البروج. و در ظهورات کواکب خمسه و احتفا آت ایشان[10]

و بدرستی کی ار پی آن می رود کی تقدیم کردیم کی بدانیم ظهور این کواکب واحتفاء ایشان کی[11] بحسب مواضع ایشان باشد ار شمس پس می گوئیم تا بیان کردیم درقول ادرکواکب[12] تامه آنج عارض می‌شود ایشانرا ارا ختلاف ابعادایشان ارشمس نرد ظهورواحتفاءایشان وورود باشد کی

---

۱ ـ نصف ثانی ۲ ـ باشد ۳ ـ مد ٤ ار ٥ ـ بی ٦ ـ بود ۷ اقل
۸ شمالی باشد ۹ ـ پس ۱۰ ـ آن ۱۱ ندارد ۱۲ ـ کوکب

بیان کنیم کی مثل ان درین کواکب هم عارض می شوذ .

(شکل ۱۳۵)

چه اگر ما توهّم کنیم دو [1] قطعه از دو دایرهٔ عظیمه یکی از ایشان ازافق وان ا ب (شکل ۱۳۵) است ودیگر ازفلك البروج وان حد است وفصل مشترك ایشان نقطه ه باشرقی یاغربی ودونقطه ا ح مایل اند بسوی جنوب وتوهّم کنیم نقطه ء مرکز شمس را و رسم کنیم قطعه ء [2] ب ر از دایرهٔ عظیمه کی باو بگذرد و بقطب [3] افق و کوکب را طالع بهیم یا غارب در افق ا ه [4] ب برنقطه ح و چون جنوبی باشد اران بر نقطه ط وبرون اریم ازدو نقطه ح ط بفلك البروج دو عمود ح ک ط ل پس ما را قوسی [5] ب ء قوسی باشد کی هرگاه کی بعد شمس تحت الارض مسائی [6] او باشد ان وقت اول ان است کی کوکب در ان ظاهر شوذ یا مختفی لکن قوس ب ء واجب است کی مختلف باشد درکواکب درعظم و همچنان قسی از فلك البروج کی موتر زاویه قایمه باشند [7] اند لی ش به ، ء باشند هم مختلف باشند پس اگر قوس ب ءْ واحده باشد بعینها در کوکبی واحد بعینه و زاویه ه ء کی زاویه میل فلك البروج است مختلف شود [8] هم چه بزرگ شود بنقصان این زاویه و کوچك شود بزیادت ان وا گر کواکب شمالی باشد ازفلك البروج یا جنوبی از ان بعد اوّل ظهور او با [9] احصاء ان اگر شمالی [10] بمقدار قوس ء ک باشد

۱ـ در ۲ـ ندارد ۳ و بقطه ٤ اما اگر کوکب درفلك البروج باشد برنقطه ه وچون شمالی بود ازآن ٥ـقوس ٦ مساوی ٧ـ وایشان آمد ٨ـ بارعل میل فلك البروج باارقبل اختلاف مساکن قوس مد ه د مختلف شود ٩ـ با ١٠ـ باشد

و اگر جنوبی باشد بمقدار قوس ع ه ل و ایشان مختلف اند و لازم می‌شود در معرفت [1] جزویات این اشیا کی بدانیم مقدار عظم قوس ب ع کی او بعدست در هر یکی ازین کواکب و فرا گیریم علم ابرا از ارصاد ظهورات صفی ایشان کی کاین باشند در برج سرطان و ان در افقی معلوم باشد.

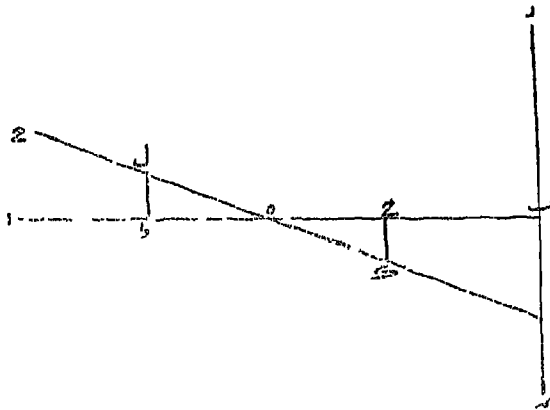
اما در کوکب [2] ثلثه اعنی زحل و مشتری و مریخ تا ابعادصباحی ایشان بدانیم و در دو کوکب زهره و عطارد ابعاد مسائی اشان بدانیم و جون شناختیم آنرا ما رسم [3] کنیم مثال صورت مقدمه وبجای قسی اوتار ایشان فرض کنیم جه عارض می شوذ در ان اختلافی محسوس و توهم کنیم نقطه ه [4] کی فصل مشترك این [5] معلوم است و فلك البروج برمبدا سرطان و فرض کنیم ابرا در ارصاد [6] کواکب ثلثه نقطه طالع ودرارصاد دو کوکب زهره و عطارد نقطه غارب

و روشن است کی هرگاه کی طالع یا غارب اول سرطان باشددران افق معلوم زاویه ب ه ع [7] معلوم [8] باشد و زاویه ع ب ه قایمه است پس زاویه ه ع ب هم [8] معلوم باشد پس نسبت ع ب به ب ه معلوم باشد و از برای انك این کواکب ثلثه جون در اول سرطان باشند [9] ومشرق اعنی جون بغرب اقرب بعد باشند از افلاك بدان ایشان بعد از انك متجاوز باشد برجی واحد کوکب زحل و مشتری نزدیك باشند کی برنصف فلك البروج بود و اما کوکب مریخ را سمالی یابند از ان بمقداری [10] معلوم پس قوس ع ه قوس بعد زحل و مشتری باشد از شمس و او معلوم است و قوس ع ≕ قوس بعد مریخ از ان و او هم معلوم است و قوس ک ح کی مقدار عرض اوست معلوم باشد ونسبت ک ح معلوم به ≕ ه معلوم است پس ک ه معلوم باشد و جمع ع ه در کوکب [11] مریخ معلوم

۱ـ ندارد ۲ـ کواکب ۳ـ میکنیم ٤ـ ده ٥ـ افق ٦ـ و ۷ـ هم ۸ـ ندارد ۹ـ باشد ۱۰ـ ندارد ۱۱ـ کواکب.

باشد و نسبت ه ع بدب معلوم [1] بس قوس ع ب کی بعد راست در هریکی از کوا کب ثلثه معلوم باشد .

و اما در دو کوکب زهره و عطارد جون بعد مسائی ایشان‌ازشمس در فلک‌البروج معلوم باشد موضع شمس بمسیر حقی او معلوم باشد و همجنان موضع او بمسیر اوسط هم معلوم باشد و آن موضع این دو کوکب است در طول بس بعد ایشان از ابعد بعد از فلک تدویر ایشان معلوم‌باشد و لازم اید بحسب مسیرات ایشان کی بعد ایشان از فلک البروج معلوم باشد .

اما اکرشمالی‌باشد بمقدار قوس ک ح (شکل ۱۳۶) و اکرجنوبی باشد

(شکل ۱۳۶)

بمقدارقوس ل ط و نسبت‌هریکی ازیشان بهریکی‌از ک ه ه ل معلوم‌باشد [2] و [3] هریکی از دوقوس ع ک ع ل کی قوس بعدایشان است‌ازشمس معلومست بس ع ه معلوم باشد و نسبت‌او بدب معلومست بس قوس ع ب کی بعد راست در هر یکی ازین دوکوکب معلوم باشد

د [4] در ابلک انج می بینند از خواص ظهور زهره وعطارد و اختفاء ایشان موافق اصولیست کی وضع کرده ایشانرا .

۱- است ۲- است ۳- پس هر یکی از ك ه ه ل معلوم باشد ٤- ذ.

اما انك لازم ايد بحسب اصولى كى موضوع است ايشانرا حدوث اشياء غريبه كى عارض مى شود در ظهور و اختفاء ايشان و انها انند كى زمانى كى از غروب مسائى كوكب زهره است با[1] طلوع صباحى او جون[2] در موضعى باشد كى ميان او و ميان ابعد بعداو بر خلاف توالى بروج مقدار ربع دايره باشد[3]،نزديك باشد بدو روز و جون در موضعى باشد كى مقابل ان باشد نزديك باشد بشانزده روز و عطارد را نبينند در اوقات ظهورات مسائى او جون موضع او وميان ابعد بعد اوان مقدارى باشد كى تحديد كرده بوديم وببينند اورا ديكر در اوقات ظهورات صباحى او جون ميان موضع او و اقرب قرب اوان مقدار باشد هم و ان روشن شود جنانك وصف مى كنيم وابتدا اول بكوكب زهره كنيم ودرمثل صورت

(شكل ۱۳۷)

متقدمه نقطه ه (شكل ۱۳۷)را درموضعى فرض كنيم كى بعد او ازابعد بعد ان مقدارباشد كى يادكرديم واوان موضع است كى جون زهره دران باشد

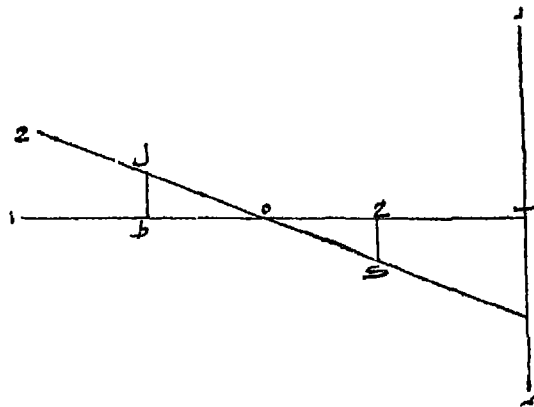
۱- تا. ۲- و چون. ۳- كى

و در نقطه اقرب قرب از فلک تدویر باشد در غایت بعد او باشد در
شمال و این کوکب جون مسائی باشد یا صباحی زاویه ب ه ء معلوم باشد
در ان افق معلوم و هریکی از دو خط ء ب ب ه معلوم باشد وخط ء ب
کی بعدست معلومست و از انجهت ء ه معلوم باشد ء ح کی مقدار عرض
اوست هم معلوم باشد و نسبت [1] ک ح [2] به ک ه معلوم است بس ک ه
معلوم باشد و ء ک باقی کی بعد کوکب است از شمس معلوم باشد اگر
کوکب مسائی باشد یا صباحی لکن این بعد او جون مسائی باشد اعظم
باشد از بعد او جون صباحی باشد بمقداری معلوم و او مقداریست کی
بان قاصر می شود حرکت او در زمانی کی در [3] غروب مسائی اوست
تا طلوع صباحی اوازحرکت شمس کی مثل مسیر اوست در طول بنسبت [4]
رجوع او لکن کوکب حرکت کنند بخلاف توالی بروج ان مقدار معلوم
جون حرکت کند او در اقرب قرب از فلک تدویر او مقداری معلوم و
او مقداریست کی قطع ان کند بحرکت وسطی او در فلک تدویر در
دو روز بتقریب و روشن است کی این مقدار از زمان ان [5] است کی دران
تباعدی باشد کی یاد کردیم و ان موافق ان است کی می بینند .

و دیگر با نقطه ه را در مثل صورت متقدّمه در موضعی نهیم کی
مقابل موضعی است کی یاد کردیم و ان موضعی است کی جون زهره در
ان باشد و بر نقطه اقرب قرب از فلک تدویر در غایت بعد او باشد در
جنوب و بمثل مسلک متقدم بیان کنیم کی ء ه معلوم است و ل ه کی
اختلافیست کی از قبل عرض است [6] معلوم باشد اما اگر مسائی باشدبر
توالی بروج بود و اگر صباحی باشد برخلاف توالی بروج بود لکن آنچ
باین بعد رسد از مسیر کوکب در فلک تدویر او [7] نزد اقرب قرب جون

١ـ و. ٢ـ ح ك ٣ـ از. ٤ـ بسبب. ٥ـ ندارد. ٦ـ هم. ٧ـ از.

مسائی باشد یاصباحی معلوم بوذ وایشان هردو جمعاً اجزائی اند درفلك تدویر کی کوکب حرکت کند انرا در غروب مسائی او تا طلوع صباحی او و این ٤ مقدارست کی قطع کند انرا در شانزده روز بتقریب و ان موافق ان است کی می بینند.

و بعد از انك تقدیم کردیم انچ یاذ کردیم باید کی بیان کنیم انچ عارض می‌شود در ظهورات عطارد کی نبینند. اما در ابعاد مسائی اوجون میان موضع او و میان ابعد بعد او ان مقدار باشد کی تحدید کردیم‌ودر ابعاد صباحی او جون میان موضع او ومیان اقرب قرب اوان مقدارباشد هم اورا نبینند و اگر جه در اعظم بعد او باشد.

(شکل ۱۳۸)

فرض کنیم درمثل صورت متقدم‌نقطه ہ (شکل ۱۳۸) را[1] درموضعی کی‌یاذ کردیم‌بس‌زاویه ب ہ ع درحاین جمیعاً معلوم‌باشدوهمجنان خط ع ب کی بعدست معلومست بس ع ہ معلوم باشد و بعد این کوکب درین موضع از

۱- آن

فلك‌البروج در ناحيت جنوب باشد و ان معلوم است و مقدار ان ل ط
است واز ان جهت ل ه معلوم باشد و جميع ع ه ل معلوم واوان مقدارست
كي[1] بعد او از موضع شمس حقي باشد[2] كي بينند او را در اول رؤيت
او لكن اين مقدار[3] اقل است از[4] مقداري اقل است[4] از مقداري كي
ميان هر يكي از ان دو موضع است كي ياذ كرديم و ميان موضع شمس
حقي بس واجب شد كي اين اوقات[5] ظهور اوست كي اورا در ان‌نبينند
از ابعاد مسائي و صباحيْ .

ح درمسلك بمعرفت ابعاد جزوي ازشمس‌نزد ظهورات اين كواكب و اختفاآت ايشان .

و چون‌مقاديرقسي ب ع درهريكي‌ازاين كواكب‌معلوم باشد ونقطه
ه از فلك‌البروج معلوم باشد و ازقبل آن زاويه ب ه ع معلوم باشد وقوس
ب ه و بعد كوكب در عرض و آن قوس ك ح يا قوس ط ل است معلوم
باشد و از آنجهت ديگر قوس ك ه يا قوس ه ل باشد . بعدي كي كوكب را
بينند و ان قوس ع ك است يا قوس ع ل هم معلوم باشد بس بايد كي
هر يكي را از اين‌كواكب جدولي باشذ از براي معرفت ابعاد او دراوقات
طلوع او يا اختفاء او و در اوايل بروج و دوران افق معلومْ و در اول
ازين جداول مبادي بروج اثناعشر باشد و در[6] ثاني از جداول كواكب
ثلثه ابعاد طلوعات صباحي و در ثالث ابعاد غروبات مسائي و در ثاني از
جداول كوكب زهره وعطارد ابعاد طلوعات مسائي و در ثالث ابعاد غروبات
مسائي و در رابع ابعاد طلوعات صباحي و درخامس ابعاد غروبات صباحي .

و چون بحقيقت بدانستيم اين اشيا را باو جز براهين و اقرب ان[7]
شناختيم اكثر انچ ممكن بوذ معرفت او درين معني باسهل طرق واوضح

۱ـ واجب است‌كه ۲ـ ناممكن باشد. ۳ـ در. ٤ـ ندارد. ٥ ـ از اوقات.
٦ـ ندارد. ۷ـ و.

ان جنان می بینیم کی انرا اخر قصد خویش کنیم کی منتهی شدیم بان درین کتاب .

و این اخر مقالت سیزدهم است از مجسطی بفرّخی و بیروز تمام شد ترجمه تلخیص کتاب مجسطی **عمل عبد الملك بن محمد الشیرازی رحمه الله.**

و بدانك اکر نه التزام متابعت الفاظ او بوذی تعبیر از ان معانی بعبارات خوشتر و الفاظ مختصرتر می‌توانست کرد جنانك تعبیر از ابعد بعد فلك تدویر کی بینند بذروه مرأی کردمی واز ابعد بعد اوسط فلك تدویر بذروهٔ وسطی وهمجنین درحضیض و امثال ان اما جون ملتزم ترجمه شذه بوذیم لاجرم همان الفاظ را با بارسی کردیم و عبارات [1] رکیك باستانیانه کی‌دراوایل مقالات وابواب بوذ احترازنکردیم وهمین معنی راتصوّرکنند در جلد دوّم و سیم و پنجم کی در فلسفه اولی وطبیعی والهی است اکر در بعضی الفاظ رکاکتی باشد یا در بعضی معانی حزارتی [2] جه در ان سه قسم نیز التزام متابعت کلام دیکری کردیم بی نقدی [3] وتزییفی بجند وجه یکی انك بعضی از اصدقا التماس ان التزام کرده بودند.

ودوّم [4] انك حکمتی‌بوذجدیدمنقح ولطیف محقق برطریقهٔ متقدمان نه ممزوج بحشو و اعتراضات بی‌طایل برشیوه متاخرّان. وسیّم انك جون این فنون مشتمل بوذ برجیرهائی کی مخالف اعتقاد بوذ بعضی ازروی یقین وبعضی از روی دین بس انرا [5] بسبیل نقل و ترجمه تحریرکردن مناسبتر از ان نمودکی باستبداد و استقلال تقریرکردن تامطالعه کنندکانرا اعتقاد درحق اعتقاد مولف فاسد نشود نبندارندکی اویتقین است مرصحت تمامت

۱ـ عبارت. ۲ـ جزازتی ۳ـ ندارد. ٤ـ ودیکر. ٥ـ بر

ادله مذکوره را درین[۱] فنون یا معتقد مرهیچ جیز را از انها کی مخالف ظاهر شرع است بل باید کی اعتقاد او درانها اعتقاد عجایز است کی علیکم بدین العجایز والله یقول الحق وهو یهدی السبیل واین اخر فن دوم است[۲] از جمله[۳] جهارم کی در علم ریاضی است[۳]

۱- ازین. ۲- از کتاب. محسطی. ۳- ندارد.

فن سیم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در ارثما طیقی[1] خواص اعداد و آن جهار مقالت است

مقالت اول

درخواص اعداد از آن روی کی در نفس خویش کم اند

خواستیم باقی کی موسوم[2] است بار ماطیمی الحاق کنیم بدانچ تقدیم کردیم از علوم تعالیم و ایراد کنیم ازآن انچ عادت بذکر آن جاریست و برآن وجه کی جاریست یعنی مجرّد از براهین چه کتاب اسطقسات مشتمل است بر اصول بسیار از علم عدد و تعویل در بیان مسایل این فن بران اصول است و ممکن است کی نقل کنند بسیاری را از اشکال هندسی کی تصرف و قسمت و احوال نسبت تعلق داشته باشد بعدد و ازان احکام این فن مقرر شود و آن مفوض است بذهن طالب

اما ماهیت عدد در فاتحه اولی بوجهی معلوم شد و در اسطقسات بر اشارتی بدان رفت و همچنین حال زوج و فرد کی دو قسم اند ازو[3] در اقلیدس یعنی اول و مرکب[4] باضافت با عددی دیگر و زوج الزوج و زوج الفرد و زوج الزوج و الفرد و عدد تام و زاید و ناقص جمله مقرر شد و جون از استیناف ان مستغنی ایم بذکر خواص عدد مطلقا مشغول شویم و گوئیم مشهور ترین خواص اعداد ان است کی هر عددی نیمه مجموع هر دو حاشیه مقابل خود باشد و آن دو حاشیه بود[5] از دو طرف قلت و کثرت کی بعد او از هر دو یکسان بود در ترتیب طبیعی اعداد چنانك ده کی نیمه یازده و نه بود و همچنین نیمه دوازده[6] و هشت[7] و سیزده و هفت و علی هذا القیاس

---

۱ ـ یعنی ۲ ـ منسوب ۳ ـ و ۴ ـ مطلق واول ومرکب ۵ ـ کی ۶ ـ ندارد ۷ ـ زده

بس ضعف هر عددی مساوی حاشیتین او باشد و ثلثهٔ اضعاف او مثل ونصف حاشیتین وهم برین‌قیاس و همچنین نیمه هر عددی ربع آن دو حاشیه بوذ و ثلث او سدس ان دو بل هر کسری ازو نصف ان کسر بوذ از ان دو.

و هر عددی مربع او مساوی‌مسطح[1] حاشیتین او بوذ بامربع فضل میان آن عدد و احدی الحاشیتین جون مربع ده اعنی صذ کی مساوی سطح نه در یازده بوذ با مربع یکی و مساوی سطح هشت در دوازده با مربع دو اعنی جهار و مساوی سطح هفت در سیزده با مربع سه اعنی نه.

و هر عددی عدّهٔ اعداد کی بر ترتیب طبیعی واقع باشد ازو تا ضعف او اگر با هر دو اعنی عدد وضعف اعتبار کنند مساوی ان عدد بوذ جون یکی برافزایند ابداً و اگر با یکی اعتبار کنند مساوی همان‌عدد بوذ و اگر بی ایشان هردو اعتبار کنند جنانك جز اوساط معتبر باشد مساوی همان عددبوذ الاّ یکیَ ابداً. مثلاً: عدهٔ اعدادبرترتیب طبیعی ازده تابیست[2] اعتبار کنند یازده بوذ [3] با یکی‌ازین دو ده و بی هیج یك ازیشان اعنی‌اوساط کی از یازده‌است تا نوزده نه.

وهر عددی عده اعداد واقع او [4] تا ثلثه امثال او اگر با طرفین اعتبار کنندمساوی‌ضرب عدد بوذ در دووزیادت یکی بر حاصل ابداً و بااحدالطرفین مساوی ضرب عدد بوذدر دو و [5] بی طرفین مساوی‌ضرب عدد بوذ در دو [5] الا یکی ابداً جنانك از ده تا سی کی جون باطرفین کیرند مساوی بیست و یك بوذ و با[6] یکی از طرفین بیست بوذ[6] و بی هیج یك از طرفین نوزده.

و همجنین عده اعداد ازو تا اربعه امثال او مساوی ضرب او بوذ در سه‌بازیادت واحد مع الطرفین و بی‌زیادت با طرفی والا واحد بی‌طرفین. دایما از عده امثال واحدی را کم باید کرد و باقی را در عدد ضرب کردن کی مبلغ عده اعدادبوذ با طرفی وبزیادت واحدی باطرفین وبنقصان واحدی‌بی‌طرفین.

۱ـ سطح . ۲ ـ اگرباده و بیست . ۳ـ و اگر . ٤ـ از او یا ٥ـ ندارد
٦ـ ندارد .

وهمچنس ار هر عددی[1] تا مسطح او در ما قبل [2] با طرفی مثل مربع ما قبل بود و در ما بعد با طرفی مثل مربع او مثلاً ار سه تا سطح [3] در دو [4] با یك طرف حهار اسب و ار سه با سطح ار[5] در حهار با یك طرف به و[6] هر عددی عدهٔ اعداد واقع ارو تا مربع او مساوی مصروب او بود در عددی کی سکی کم ارو بود مع احدالطرفس[7] حنانك عدّه اعداد ارسه تا نه مع احدالطرفس مثل مصروب سه در دو بود[8] و معهما و بدونهما بر ین قیاس باید کرد

وهر عددی عدّه اعداد واقع ارو تا مکعب او با طرفی مساوی فصل مکعب بود برو حنانك ار دو تا هشب سش عدد بود و ار سه تا بیسب و هفت بیسب وحهار و ار حهار تا شسب وحهار شسب و معهما و بدونهما بر قاعدهٔ سابق باشد و مال مال و سایر متناو[9] ل را بر ین قیاس باید کرد

و بوجهی دیگر ار هر عددی تا مکعب او با طرفی مثل مصروب او در تالی بود با مصروب مبلغ در ما قبل او حنانك ار دو تا هشب مثل مصروب دو در سه در یکی بود و ار سه تا [10] بیسب و هفت مثل سه در حهار در دو و ار حهار تا شسب و حهار مثل حهار در پنج در سه

و همچنس عدهٔ اعداد ار هر عددی تا مال مال او با طرفی مساوی مصروب مربع او بود با تالی او در مصروب او در ما قبل او حنانك ار دو تا سارده مثل مصروب حهار تا سه بود اعنی هفت در مصروب دو در یکی وحاصل حهارده بود و ار سه تا هستاد و یك مثل مصروب نه با حهار اعنی سیزده در مصروب سه در دو اعنی سس وحاصل هستاد و هشت بود و ار حهار تا دو سب و پنجاه و سس مثل مصروب سارده با پنج اعنی بیست و یك در مصروب حهار در سه اعنی دوارده و حاصل دو ست و پنجاه و دو باشد و حکم آن دو قسم دیگر[11] با طرفس باشد یا بی طرفس ظاهر ست

اکنون[12] ما خواص اعداد متوالیه رجوع کنیم و گوییم هر عددی حون

۱ــ یا ۲ــ یا ۳ــ او ۴ــ یا ۵ــ او ۶ــ ندارد ۷ــ الطرفیّ ۸ــ اشد
۹ــ ر ۱۱ــ که ۱۲ــ یا.

مربع او را مضاعف کنند ودو بر افزایند مبلغ مساوی هر دو هر دو مربع در[1] حاشیه مقابل قریب او باشد چنانك مربع هفت را اعنی چهل و نه اگر مضاعف کنند ودو بر افزایند مبلغ اعنی صد مساوی هر دو مربع شش و هشت باشد واگر مربع او را مضاعف کنند و هشت برافزایند مساوی مربع هر دو حاشیه دوم او باشد چنانك چهل و نه را مضاعف کنند و هشت بر افزایند حاصل اعنی صد و شش مساوی مربعین پنج و نه باشد واگر هرده بر افزایند مساوی مربع هر دو حاشیه سیم او باشد. چنانك ضعف چهل و نه با هرده اعنی ۱۱۶ مساوی مربعین چهار و ده باشد و حاشیه چهارم را سی و دو زیادت باید کرد و پنجم را پنجاه وقانون در این باب آن است کی زیادت مضروب زوج اول است اعنی دو در اول افراد اعنی واحد و زیادت دوم مجموع آن با مضروب زوج اول در فردی کی تالی واحدست اعنی سه و زیادت ثالث مجموع آن دو با مضروب زوج اوّل در فردی کی تالی ان فردست اعنی پنج

و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زوج اول است در اول مربعات متوالی اعنی واحد و زیادت ثانی مضروب آن زوج در ثانی مربعات اعنی چهار و زیادت ثالث مضروب ان در ثالث مربعات اعنی نه و علی ذلك القیاس

و هر عددی چون مربع او را مضاعف کنند و چهار بر افزایند مبلغ مساوی مسطح دو حاشیه زایل قریب او بود با مسطح دو حاشیه صاعد قریب او چنانك مربع هفت را اعنی ۴۹ چون مضاعف کنند[2] چهار بر افزایند مبلغ اعنی ۱۰۲ مساوی مضروب پنج در شش بود با مضروب هشت در نه واما مسطح حاشیه زایل ثانی در زایل ثالث با مسطح صاعد ثانی در صاعد ثالث بر مضعف مربع عدد بدوازده افزون باشد و مسطح زایل ثالث در رابع با مسطح صاعد ثالث در رابع به بیست و چهار افزون باشد و[3] زایل رابع در خامس با صاعد رابع در خامس بچهل

۱ـ دو ۲ـ و ۳ـ ومسطح

و قانون در ین باب ان است کی در اول زیادت را و ان جهار است دراول افرادضرب کنند اعنی یکی وان جهاربوذ ودرثانی ابرا بامضروب زیادت و[1] تالی واحد اعنی دو جمع کنند دوازده[2] بوذ ودر ثالث آن مجموع را یعنی دوازده با مضروب زیادت در تالی تالی یعنی سه جمع کنند بیست و جهار بوذ.

و بوجهی دیگر زیادت اول مضروب زیادت بوذ اعنی جهار در اول مثلثات متوالیه اعنی یکی و در دوم مضروب او در ثانی مثلثات اعنی سه و در سیم در ثالث مثلثات اعنی شش و در جهارم[3] مثلثات اعنی ده و مثلثات متوالیه مجتمعان[4] اعداد متوالیست.

و هر عددی جون بر ضعف مربع او شش بیفزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه نازل اول بوذ در نازل سیم با[5] حاشیه صاعد اول در صاعد سیم جنانك مربع هشت را اعنی ٦٤ جون مضاعف کنند و شش بر افزایند مبلغ اعنی ١٣٤ مساوی پنج در هفت[6] با نه در یازده بوذ. و اگر حاشیه اول در رابع زنند بر ضعف مربع هشت باید افزوذ و اگر در خامس ده و هم بر این قیاس زیادات ابدا مضروب دو در سیمی حاشیه بعیده باشد.

و هر عددی جون مربع او را مضاعف کنند و شانزده بر افزایند مبلغ مساوی مسطح حاشیه ثانی نازل بود در رابع نازل با مسطح ثانی صاعد در رابع صاعد. جنانك ١٢٨ با شانزده اعنی ١٤٤ مساوی جهار در شش بود با[7] ده در دوازده و اگر از طرفین صاعد و نازل دوم در پنجم ضرب کنند زیادت بیست بوذ جنانك ١٤٨ مساوی سه در شش بوذ با ده در سیزده و اگر دوم در ششم ضرب کنند زیادت بیست و جهار بوذ جنانك ١٥٢ مساوی دو در شش بود با ده در جهارده جه دائماً زیادات مضروب جهار در سمی حاشیه بعیده باشد. و اگر از طرفین سیم در پنجم ضرب کنند زیادت سی بوذ و اگر سیم در ششم ضرب کنند سی و سی بود و اگر در هفتم ضرب کنند

١ـ و در. ٢ـ شود. ٣ـ درچهارم ٤ـ مجتمعات ٥ـ با مسطح. ٦ـ یا ٧ـ یا.

حهل و دو بوذ جه دا بما زیاداب مصروب سس باسد در سمی حاشیه بعده و علی هدا مادام کی بعدس الحاسسن المتعاملین ار طرفس یکسان بوذ زیادت مصروب ضعف سمی حاشیه قریبه بوذ در سمی حاشیه بعده .

اکنون بیان خواص اعداد متوالیه بر نظم طبیعی کنیم و گوئیم · هر جملهٔ از اعداد متوالیه بر نظم طبیعی و لابد مبتدی ار واحد باشد عدّه ان جمله یا فرد باسد یا روح اگر فرد باشد هر اینه ان حمله را واسطه باسد و ان واسطه سمهٔ حواشی مقابلهٔ[1] خوذ بود و ان حواسی مسدی باشند ار دو طرف قریب او یا[2] دو بهایب آن حمله حنانك اگر حمله از یکی بود تا هفت واسطه چهار بوذ و او سمهٔ مجموع سه و پنج و دو وشش و یکی و هفت باشد واقرب حواشی سه و پنج بوذ وابعد یکی و هفت. و اگر روح بود لابد ان جمله را دو واسطه باسد کی مجموع ان دو مساوی مجموع سایر حواسی معابله ان دو عدد بود حنانك ار یکی تا هشت این جمله را دو واسطه است کی ان چهار و پنج است و مجموع این دو مساوی سه و سس بود و دو و هفت و یکی و هشت

و ازین حمله معرر گشت کی مجموع حواسی متقابله هر[3] عددی یا[4] هر دو عدد متوالی جون چهار و پنج یا غیر متوالی حون چهار و سس مساوی باشند

و ار خواص اعداد متوالی ار واحد ان است کی اگر یکی بر عدد آخر افزایند و در سمه عده اعداد ضرب کنند مبلغ مثل مجموع اعداد باسد جنانك اگر یکی بر هشت افزایند و در سمه هشت ضرب کنند سی وسس کی حاصل است مساوی جمع اعداد هشت گانه باسد

و اگر یکی بر نه افزایند و در سمه نه کی چهار و سم است ضرب کنند چهل و پنج کی حاصل است مساوی اعداد نه گانه بود و ار خواص متوالیه ار واحد[5] انکه حون طرفین را در سمهٔ عدهٔ اعداد ضرب کنند مبلغ مساوی

١ـ متقابله . ٢ـ یا . ٣ـ درب ٤ـ یا . ٥ـ یا غیر واحد .

مجموع ان اعداد بوذ جنانك متواليه از سه تا هفت سه را با هفت اعنی ده دردو و نیم ضرب کنیم حاصل اعنی بیست و بنج مجموع این اعداد بوذ .

و ازخواص جمع این اعداد انکه اعدادی متتالی کی تفاضل انها نه بواحد بوذ بل[1] بعددی بعینه از اعداد همجو دو و بنج و ده .

هرکاه کی از عدهٔ ان یکی اسفاط کنند و باقی را در عددتفاضل ضرب کنند و اول اعداد خواه واحد بوذ و خواه عددی از اعداد بر ان افزانند مبلغ عدد اخیر بوذ از انها وجون آن عدد را بااول جمع کنند و درعدّه اعداد ضرب کنند و مبلغ را تنصف کنند یا در نصف آن عده ضرب کنند حاصل مجموع ان اعدادبوذ مثلاً : ده عدد کی اول ان سه بوذ و تفاضل بنج خواهیم کی مجموع ان معلوم کنیم یکی را از آن[2] نقصان کردیم و باقی را در بنج ضرب کرد[3] وحاصل را اعنی جهل و بنج با اول اعداد کی سه است جمع کرد[4] جهل و هشت حاصل آمذ و این اخر اعداد است بس سه بر ان افزودیم و مبلغ را اعنی بنجاه و یك در نصف عدّه اعنی بنج ضرب کرد[5] حاصل اعنی ۲۵۵ مساوی مجموع ان اعداد بوذ و اعداد ۳ و ۸ و ۱۳ و ۱۸ و ۲۳ و ۲۸ و ۳۳ و ۳۸ و ۴۳ و ۴۸ بود و اکر ۵۱ را در ده ضرب کنند و مبلغ اعنی ۵۱۰ را تنصف کنند حاصل همان باشد .

و اکر اول این اعداد را واحد فرض کنند اخر جهل و شش بوذ و مجموع ۱۳۵[6] و ازخواص این جمع انك هر که کی ازواحد تا عددی مستوی و معکوس جمع کنند[7] مجموع مساوی مربع اخیر باشد مثلاً : جون از یکی تا بنج برین وجه ۱ و ۲ و ۳ و ۴ و ۵ و ۴ و ۳ و ۲ و ۱ جمع کنند مبلغ بیست و بنج بود[8] حاصل انك ضعف مجموع اعداد ماقبل عدد اخیر با اخیر مثل مربع اخیر بوذ .

و از خواص این جمع انك جون متوالیه را از واحد جمع کنند مجموع

۱ـ بلکه. ۲ـ از ده. ۳ـ کردیم ٤ـ کردیم ٥ـ درکردیم ٦ـ ۲۳۵. ۷ـ مجموع ۸ـ و.

اول مثل و نصف اخبر بود و مجموع دوم ضعف اخبر و مجموع سیم ضعف و نصف اخیر و مجموع جهارم ثلثه * و نصف اخبر جنانك ١ و ٢ سه بوذ و ١ و ٢ و ٣ شش و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ بانزده و ١ و ٢ و ٣ و ٤ و ٥ و ٦ بیست و یك و جون خواهند کی مجموعی بدانند یکی بر سمی ان مجموع افزایند تا عدد اخیر حاصل آید بس نیمه ان عدد را تنصبف[1] واحد بر افزایند حاصل امثال اخبر بوذ جون ضرب کنند در اخبر حاصل جواب بوذ مثلاً مجموع دوازدهم خواستیم یکی بر دوازده افزائیم[2] سبزده شد این عدد اخبرست بس نیمه سیزده را اعنی شش و نیم نیم بر افزودیم هفت شد معلوم شد کی مجموع دوازدهم سبعه امثال اخیرست هفت را در سبزده ضرب کردیم نود و یك حاصل آمذ و ان مطلوب است[3].

و از خواص این جمع انك مجموع اول مثل تالی اخرست و مجموع دوم مثل و نصف تالی[4] واخبر و سیم ضعف او[5] بر جهارم ضعف و نصف او و علی هذا مثلاً ١ و ٢ و مثل سه باشد و ١ و ٢ و ٣ مثل و نصف جهار و ١ و ٢ و ٣ و ٤ ضعف بنج از اسم مجموع دایما اخیر معلوم کنند و نصف اخبر سمی امثال تالی بوذ جنانك در مجموع دهم اخبر یازده بوذ و نصف او اعنی بنج و نیم عدد امثال تالی اخبر کی ١٢ است بس مجموع دهم شست[6] بوذ و از خواص این جمع انك جون افراد متوالی از واحد جمع کنند.

و همجنین ازواج متوالی از دو مجموع اول ازواج[7] مثل و نصف مجموع اول افراد بوذ و مجموع دوم ازواج مثل و ثلث دوم افراد و سیم ازواج مثل و ربع سیم افراد و ابداً هر مجموعی[8] از ازواج زاید[9] بود بر نظیر ان از افراد دیگری[10] کی سمی عدهٔ اعداد مجموع بوذ و بعددی کی مساوی ان عده بود اعنی سمی کسر . مثلاً[11] مجموع اول ازواج اعنی شش کی مجموع ٢ و ٤ است زاید بود بر ٤ مجموع اول افراد اعنی ١ و ٣ بکسر نصف کی سمی عدهٔ اعداد مجموعست

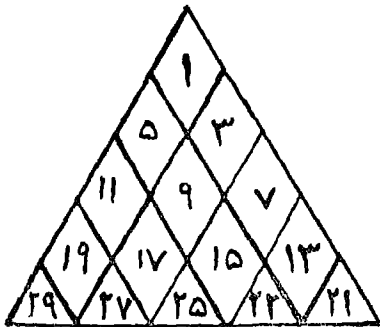
١ـ نصف ٢ـ افزودیم ٣ـ ندارد. ٤ـ ندارد ٥ـ و ٦ـ و شش. ٧ـ اول ازواج.
٨ـ که. ٩ـ شود ١٠ـ بکسری که. ١١ـ مثل

* در اینجا واضح است که عبارتی از هر دو نسخه افتاده است ص سوده

واقع باشد عدد آن مرتبه را مضاعف کنندو یکی نقصان کنند باقی مطلوب بوذ جنانك اگر فرد دهم خواهند از ضعف ده یکی نقصان کنند نوزده بماند و آن فرد دهم بوذ و دیگر انك احاد این افراد در ششم خود باز اید جنانك یکی در یازده و بیست و یك و سه درسیزده و بیست و سه و هم برین قیاس.

و دیگر انك جهارم بعداز اول مربعات ازین افراد مربع بوذ همجونه کی مجموع واحداست* وهشتم بعداز ثانی مربعات اعنی بست وبنج کی هشتم[1] است بعداز نه و دوازدهم بعد از ثالث اعنی جهل و نه بعد از بیست و بنج و علی هذا عدد مرتبه مربع از افراد درجهار ضرب باید کرد و بعد از آن مربع افراد متوالی بذان عدت شمردن تا بمربع مطلوب رسند.

و دیگر انك هر مجذوری فرد مساوی ضعف عدد مرتبهٔ او بوذ تا یکی ابداً اگر مبدأ سه باشد و الا یکی اگر مبدأ یکی باشد جنانك بیست وبنج مساوی ضعف دوازده باشد[2] یکی اگر مبدأ سه باشد جه جنانك او دوازدهم باشد و مساوی ضعف سیزده الا یکی اگر مبدأ یکی باشد.

و دیگر انك اگر افراد متتالیه را در جدولی مثلث ثبت کنند برین صورت. (شکل ١) مثلا: خواص دیگر بحسب این وضع ظاهر شود جه جمله اعدادی کی از واحد بر استقامت عمود مثلث فروآمد[3] مربعات فرد متوالی بوذ ومجموع اعدادی کی در وضعی[4] عرضی باشد مکعب بوذ و از صفوف

				١				
			٣		٥			
		٧		٩		١١		
	١٣		١٥		١٧		١٩	
٢١		٢٣		٢٥		٢٧		٢٩

(شکل ١)

---

٣ ـ ششم. ٤ ـ یا. ٥ ـ آید. ٦ ـ در صفی

* عبارت در هردو نسخه غلط است و ظاهراً اینطور بوده چهارم عد از واحد است. ص سنوده

عرضی علی الولاء مکعبات متوالی برخیزد و اکر این افراد در جدولی مربع فرض کنند بر بن صورت (شکل ٢) مثلا:

٧	٥	٣	١
١٥	١٣	١١	٩
٢٣	٢١	١٩	١٧
٣١	٢٩	٢٧	٢٥

شکل ٢

هر صلیبی کی در [1] دو سطر متقاطع از سطور قطری مؤلف شود خواه قطر شکل باشد و خواه نه بشرط تساوی سطار بن مجموع هر دو سطر مساوی [2] باشند چه مجموع هر قطری از بن شکل ٦٤ بوذ و مجموع هر [3] سطری از ١ و ١١ و ٢١ و ٥ و ١١ و ١٧ [4] سی وسه و مجموع هر یکی از ٣ و ١٣ و ٢٣ و ٧ و ١٣ و ١٩ سی و نه و مجموع هر یکی از ١١ و ٢١ [5] و ١٣ و ١٩ سی و دو و مجموع طرفین سطر هر صلیبی مساوی مجموع طرفین سطر دیکر بوذ چنانك مجموع ١ و ٣١ و ٧ و ٢٥ سی و دو و مجموع ٩ و ٢٩ و ١٣ و ٢٥ سی و هشت و مجموع اعداد هر مربعی کی مشتمل بر این افراد بود مساوی ثالث [6] مال ضلع مرّبع بوذ چه اکر مربع [7] نبت کنند بر بن صورت (شکل ٣) مجموع اعداد شش [8] شانز ده بوذ

٣	١
٧	٥

شکل ٣

و اکر مرّبع سه بت کنند بر بن صورت (شکل ٤)

٥	٣	١
١١	٩	٧
١٧	١٥	١٣

شکل ٤

مجموع اعداد هشتاذ و یك بوذ و در مربع جهار دویست و پنجاه و شش و بر مجموع قطر هر مربعی مکعب ضلع آن مرّبع بوذ چنانك قطر مربع دو هشت باشد و قطر مربع سه بیست و هفت و قطر مربع جهار شست و جهار

و از خواص ازواج متوالیه ان است کی هر مجموعی از ان مساوی

---

١ ـ ار ٢ ـ متساوی ٣ ـ دو ٤ ـ ١٨ ٥ ـ ٢٢. ٦ ـ مال. ٧ ـ دو ٨ ـ ش.

مربع عدد ان اعداد بود تا [1] جذر ان مربع جنانك مجموع اوّل شش بود [2] مساوی مربع دو با دو و مجموع ثانی اعنی ۲ و ٤ و ٦ دوازده بود مساوی مربع سه باسد باسه [3] و مجموع ثالث اعنی ۲ و ٤ و ٦ و ۸ [4] بیست بود مساوی مرّبع جهار با جهار .

و از خواص عدد زوج انك اكر واحدی ازان نقصان كنند و باقی عددی اول بود ان زوج مساوی اجزاء مربع آن اول بود . جنانك جهار مجموع اجزاء مربع سه باسد و شش مجموع اجزاء مربع پنج و هشت مجموع اجزاء مربع هفت .
و اكر سه از ان نقصان كنند و باقی اول بود ان زوج مجموع اجزاء ضعف ان اول بود جنانك شش اجزاء ضعف سه بود و هشت مجموع [5] اجزاء ضعف پنج و ده اجزاء ضعف هفت .

و بعد از ان [6] ذكر خواص انواع زوج و فرد یاد كنیم و انواع زوج را مقدم داریم جه نوع زوج بنوعی فصلی نزدیكتر است از نوع فرد و كوئیم ابسط انواع او زوج الزوج است جه تركیب او جز از ازواج نیست و كیفیت بناء او از تضعیف واحد و سی از خواص در كتاب اسطقسات معلوم شده باب اثبات او را هیچ جزو سمیّ عددی فرد نه یعنی عددی غیر زوج الزوج نباشد .

اكنون باید دانست كی هر عددی زوج الزوج را جملهٔ اعداد زوج الزوج [7] كی پیش ازو بود عدّ كند . و مربع زوج الزوج زوج الزوج بود و همچنین مكعب و سایر منازل او یا مضروب زوج الزوج در زوج الزوج ابدا زوج الزوج بود .
و از عدد زوج الزوج جون زوج اول بیندازند باقی زوج الفرد بود .
جنانك از هشت دو بیندازند باقی زوج الفرد بود و همچنین جهارده كی باقی بود از سانزده وسی كه باقی بود از سی و دو و زوج الزوج ناقص باشد از واحدی ابدا و توالی اعداد زوج الزوج بر نسبتی هندسی بود و ان نسبت ضعف است پس تفاضلات متساوی بود یا هر تفاضلی مثل مفضول بود پس تفاضلات بر همان نسبت متوالی باشند .
و جون این اعداد بر یك نسبت متوالی باشند اكر قطع كنند یعنی بر

---

۱ ـ با ۲ ـ و ۳ ـ باشد . ٤ ـ و ۹ ٥ ـ ندارد ٦ ـ ازین ۷ ـ ندارد .

ولا سبب بدهند تناسب حاصل [1] باسد و اگر رد کنند بامساواه همچنان

مثال اول : دو ار چهار همچنان بود کی هشت ار سا رده . و **مثال دوم :**
دو ار سار ده همچنان بود کی هشت ار ست و چهار چه اين اعداد ۲ و ٤ و
۸ و ۱٦ در عدد و تناسب مانند اين اعداد ۸ و ۱٦ و ۳۲ و ٦٤ بود [2]
بمساواه سمت مذکور لازم آيد و ار خواص اين اعداد انك مربع هر عددی مثل
مضروب هر دو حاشيهٔ فر سه او بود و مضروب هر دو عدد ارانها مثل مضروب
هر دو حاشيهٔ فر سه آن دو چنانك ار احکام اين نوع تناسب معلوم است چه
مربع چهار مثل مضروب دو در هشت بود و مضروب هشت در سار ده مثل
مضروب چهار در سی و دو و مثل دو در شست و چهار و بر چون تتالی نسبت
در ين اعداد حاصل است لازم آيد کی بعضی اران مربع باسد و ثالث هر مربعی
مربع بود و رابع هر مکعبی مکعب چنانك يکی مربع است و ثالث او چهار
مربع ورابع او هشت مکعب و ثالث [3] ثالث چهار سار ده مربع ورابع هشت شست
و چهار مکعب [4] و ار خواص اين اعداد ا سحراج اعداد تامه و متحابه
وا کثر زائده و ناقصه باين اعداد متيسر گردد

اما طريق استحراج تامهٔ آن است کی ار هر روح الروحی کی باسد يکی
بيندارند اگر باقی عددی اول باسد انرا در روح الروح مقدم ضرب کنند
حاصل تام بود چنانك ار چهار يکی بيندارند و باقی را [5] در دو ضرب کنند
شش حاصل آيد و ان تامست و ار هشت يکی بيندارند و هفت را درچهار ضرب
کنند ۲۸ حاصل آيد و ان تامست چه اجزاء او منحصر ست در ۱ و ۲ و ٤
و ۷ و ۱۰ و ار سی دو يکی بيندارند و سی و يك را کی اول است در سار ده
ضرب کنند ٤۱٦ * حاصل آيد و ان تامست چه اجزاء او منحصر بود در ۱ و ۲
و ٤ و ۸ و ۱٦ و ۳۱ و ٦۳ و ۱۲٤ و ۲٤۸ و اما اعداد متحابه هر دو عدد بود
کی هر يکی مساوی مجموع اجزاء آن ديگر باسد چنانك ۲۲۰ و ۲۸٤ چه اجزاء

---

۱ باسد ۲ـ پس ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد
در هردو نسخه چنين است ولی قطعا ٤۹٦ مباشد ص ستوده
٦۲ صحيح است ص ستوده

اول منحصر ست در ١ و ٢ و ٤ و ٥ و ١٠ و ١١ و ٢٠ و ٢٢ و ٤٤ و ٥٥ و ١١٠ اما ١١٠ نصف اوست و ٥٥ ربع او و ٤٤ خمس و ٢٢ عشر و ٢٠ جزوی از یازده و ١١ جزوی از بیست و ١٠ جزوی از بیست و دو و ٥ جزوی ازچهل وچهار و ٤ جزوی از پنجاه و پنج و ١ جزوی از دویست و بیست و مجموع این اجزا مساوی امی است و اجزاء ثانی منحصر ست در ١ و ٢ و ٤ و ٧١ و ١٤٢ اما [1] ١٤٢ نصف اوست و ٧١ ربع او و ٤ [2] جزوی از ٧١ و ٢ جزوی از ١٤٢ و ١ جزوی از ٢٤٨ از [3] مجموع این اجزا مساوی اولست و این دو عدد غیر این اجزا ندارند چه مراد از جزو آن است کی عد ایشان کنند وغیر این اجزا عدا ایشان نمیکند

و طریق استخراج متحابین انک از عددی زوج الزوج یکی کم کنیم و زوج الزوج ما قبل بران باقی افزائیم وزوج الزوج ماقبل هم ازان باقی نقصان کنیم اگر سه عدد کی ازین سه عمل حاصل اید همه اول باشند مضروب حاصل ثانی را درحاصل ثالث در زوج الزوج ماقبل ضرب کنیم اصغر متحابین حاصل اید بعد از ان مضروب ثانی در ثالث یا ثانی و ثالث بشرط انک هم اول باشند در زوج الزوج ماقبل ضرب کنیم یا [4] اعظم متحابین حاصل اید مثلا از هشت یکی کم کردیم و چهار بر باقی افزودیم و [5] هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل اید هر سه اول بین مضروب یازده در پنج اعنی ٥٥ و ٥ را در زوج ما قبل هشت اعنی چهارم بر باقی افزود و هم از باقی کم کردیم ٧ و ١١ و ٥ حاصل آید هرسه اول بین مضروب ١١ در پنج اعنی ٥ و ٥ را در زوج ماقبل هشت اعنی چهارم ضرب کردیم ٢٢٠ حاصل شد ١١ و ٥ را پنجاه وپنج افزودیم ٧١ شد وچون او نیز اول بود در چهار ضرب کردیم ٢٨٤ و ٢ حاصل شد.

و اما طریق استخراج اعداد زائده و ناقصه ان است کی از [6] عددی زوج الزوج یکی کم کنیم بس اگر زائد خواهیم اولی [7] کی بیشتر بود حاصل

---

١ - چه ٢ - و چهل ٣ - و ٤ - با ٥ - و دو ٦ - آن ٧ - که کمتر آن باقی بود جز دو در زوج الزوج ما قبل ضرب کنیم و اگر ناقص خواهیم اولی)
٢ مطما ای است ... من سوده

دو باز آمد بس احاد این اعداد برین نظام بوذ ۲ و ٦ و ۰ ۱ و ٤ ۱ و ۸ و در احاد او جز این مذکورات نباشد و سادس هر عددی در آحاد با در صفر مماثل او بوذ

و دیگر انک جون دو جزو جملهٔ این اعداد بوذ بس اگر از هر عددی زوج فرد بعده[۱] سمی آن جزو بعد از ان بشماری بعددی منتهی شود کی آن دو جزو ازو [۱] درست آید. مثلا دو از شش ثالث بود سمی سه بس اگر بعد از شش سه بشماری منتهی شود به هبژده و اورا ثلث بود و از ده خمس بوذ بس اگر بعد از ده بنج بشماری سی منتهی شود و او راخمس بوذ و از جهارده سبع بوذ و بعد از جهارده بهفت مرتبه جهل و دو بوذ و او راسبع صحیح باشد.

و دیگر انک اگر دو را با مرتبهٔ سمی عددی مربع جمع کنند ما مربع بوذ. جنانک دو با جهارم اعنی جهارده شانزده بوذ و باهم اعنی ٣٤ سی و شش و باشانزدهم اعنی ۲ ٦ ۲ شصت و جهار و اگر واحد را مبداء نظام این اعداد سازیم و شش را کی ثالث این اعداد بوذ با مراتبی [۳] کی سمی مربعات بوذ جمع کنیم اعداد مربع حاصل آید. جنانک با جهارم اعنی ده شانزده بوذ و باهم اعنی ۳۰ سی و شش با شانزدهم اعنی ۸ ٥ شصت و جهار.

و دیگر انک [٤] مضروب سمی در مرتبهٔ در تعامل مراتب هر ان عدد اول نقصان کنند عدد ان مرتبه حاصل آید مثلا در مرتبه رابع [۵] جهار در جهار ضرب کنند و دو بیندازند جهارده بماند و ان مرتبه جهارم. و عکس این معنی هم درست است جه در هر مرتبه کی دو در مرتبهٔ از بن مراتب اثر ائیم و بر مبلغ بیفزائیم یعنی بر جهارده ... کنیم اسم ان مرتبه از ان حاصل مستقیم بود جنانک دو بر بیست و دو افزائیم بیست و جهار شود و بیست بیفزائیم شش بود یعنی ان مرتبهٔ ششم است.

و دیگر انک نصف عدد مراتب در عدد مراتب مساوی اعداد مجموع مراتب بوذ. و بعبارتی دیگر نصف مربع عدد مراتب مساوی مجموع اعداد مراتب بوذ. جنانک اگر مراتب بنج بود اعنی ۲ ٦ ۱۰ ۱٤ ۱۸ عدد بنج باشد بیست و بنج [٦] مجموع ان اعداد باشد و اگر ان اعداد را در مربع شش

۱- او. ۲- ۵۸. ۳- با مراتی ٤- از ٥- چون. ٦- سی و پنج.

ثبت کنند(شکل ٥)ازخواص این جدول ان بوذ کی احاد اول هر سطری عرضی مثل احاد اخر همان سطر بود و صفر مثل صفر و همچنین اعداد کی در سطور قطری افتاده باشند مبتدی از یشان[1] واعلی جدول در احاد و صفر مشترك باشند و دیکر

٢٢	١٨	١٤	١٠	٦	٢
٤٦	٤٢	٣٨	٣٤	٣٠	٢٦
٧٠	٦٦	٦٢	٥٨	٥٤	٥٠
٩٤	٩٠	٨٦	٨٢	٧٨	٧٤
١١٨	١١٤	١١٠	١٠٦	١٠٢	٩٨
١٤٢	١٣٨	١٣٤	١٣٠	١٢٦	١٢٢

(شکل ٥)

انك[2] دو طرف قطر هر صلبی مساوی مجموع دو طرف قطر دیکر بوذ جنانك ٢ و ١٤٢ مثل ٢٢ و ١٢٢ و ٢٦ و ١١٠ مثل ٣٨ و ٩٨ و نیز مجموع طرفین اقطار هر صلیبی کی در مربّعات متداخل افتد متساوی باشند جنانك ٢ و ١٤٢ و ٣٠ و ١١٤ و ٥٨ و ٨٦ و همچنین ٦ ١١٨ و ٣٤ و ٩٠ وعلی هذا . و دیکر انك مجموع طرفین قطر ابدا مربع بوذ جنانك ٢ و ١٤٢ مربع دوازده باشد

و دیکر انك تفاضل میان هر عددی و انچ در الاء او موضوع بوذ یکسان بوذ جنانك تفاضل بیست و شش و دو و هفتاذ و جهار و بنجاه و همچنین میان هر دو خانه متشابه در وضع جنانك ٣٠ ٢ و ٣٤ ٦ و جنانك ٥٨ و ١٨[3] و ٥٠ و ١٠ و جنانك ٥٤ و ٢ و ٦٢ و ١٠ و همچنین ٨٢ و ٢ و ٩٤ و ١٤ و این نوع ار خواص در جدول افراد نیز بوذ . نوع سیم روج الزوج والفرد بوذ و از انجهت کی قابل تنصیف ما[4] بواحد نبود متشابه[5] روج الفرد باسد[6] . و تولد او از ضرب اعداد زوج الروج بوذ غیر دو در افراد متوالی جنانك از ٤ در ٣ و ١٢ و از ٤ در ٥ و ٢٠ وعلی هذا . و جندانك زوج الزوج مضروب اعظم بوذ قبول تنصیف در حاصل زیادت باسد. و این

١- یسار ٢- اقل ٣- ١٩ ٤- تا ٥- مشابه ٦- و از آنجهت که بیش از یك بار قابل تنصیف بود مشابه زوج الزوج باشد

اعداد متوالی باشندبتفاضل هشت. و [۱] درین‌اعداد زایدوناقص‌و تام‌توان‌یافت
اما تام مثل ۲۸ و هر تامی کی بعد از او بوذ. و [۲] اما ناقص مثل ٤٤ وبیان
ان کذشت. واما زاید همچو ۱۲ و ۲۰ و غیر ایشان و درین اعداد مربعات
نیز باشند. و تولد اول ان مربعات از ضرب اول ازواج بوذ در اول افراد و
مربع کردن حاصل اعنی شش و ثانی از ضرب همان زوج الزوج در ثانی‌افراد
و تربیع حاصل اعنی ده. وعلی هذ القیاس. و مکعبات وسایر منازل نیز توان
یافت وازهمین جذور متولد کردذو [۳] تفاضل‌این‌اعداد ابدا زوج‌الزوج بوذچه
اکر از ضرب جهار درافراد متوالی متوالد کردذ تفاضل هشت بوذ و اکر [٤] از
ضرب [٥] تفاضل شانزده بوذ [٦] واکر در [۷] ضرب [۸] تفاضل سی ودوبوذاینست
انچ ذکر ان‌از خواص ازواج [۹] مهم بوذ.

اکنون‌متعرض‌ان‌شویم کی‌دو کی‌اول‌اعداداست‌از کدام‌نوع‌است‌و کوئیم
شیخ درارثماطیقی شفا آورده‌است کی‌بعضی کمان‌برده‌اند کی‌دوزوج الفردست
از انجهت کی در تنصیف منتهی بزوج نیست وبعضی کفته‌اند زوج الزوج
است جه در تنصیف منتهی بواحد است و بعضی جایز داشته اند کی
زوج‌الزوج والفرد باشد معاً و مبدأ هر دو و بعد از ان کفته کی انچ نزد من
است کی زوج الزوج عددی بوذ کی نصف او زوج باشد و نصف‌هر نصفی [۱۰]
ازو کی غیر واحدست زوج بوذ و زوج‌الفرد بحقیقت عددی کی نصف او فرد
باشد و فرد عدد باشد و واحد باشد از انجهت کی منقسم نمیشود بمساوبتین
و زوج جز عدد نباشد و واجب آن است کی در تسمیه مشاحت نکنند یعنی
مصایقه نکنند درانك‌واحد کی عدد نیست فرد کویند بان اعتبار وجزء عدد
را زوج نکویند جه این بتسمیه فرد تعلق‌دارذ [۱۱] لا مشاحة فیها با انك‌اکر
بعددان خواهند کی درمراتب عدّ افتد واحد عدد باشذ. وازانچ واحد را
فرد نهاذه است لازم ایذ کی دو نزد او زوج‌الفرد باشد.

و از انچ اول کفته است کی بعضی کمان برده‌اند معلوم میشودقدح

۱ـ و ضرب ۲ـ ندارد ۳ـ ندارد ٤ـ ندارد ٥ـ هشت ٦ـ ندارد ۷ـ از
۸ـ شانزده ۹ـ ندارد ۱۰ـ هریکی ۱۱ـ و.

ردر[1] ان اسب کی دوروح الفرد اسب حه مدهب اوست بل کی درتعلیل ان
اسب حه[2] اکر هر حه در تنصف منتهی[3] سود روح الفرد باسد اقسام
سه‌کانه روح روح الفرد باسدحه‌هیح یك در سصف منتهی بروح نمیسوند
بل کی در سصف منتهی بواحد مشوند با بفردی عر واحد

وارتفسیر روح الروح وروح الفرد کی کرده اسب روح الروح والفرد
معلوم‌مسود وان روحی باسد کی نه اس باسد و نه ان وآن هر عددی باسد
کی نصف او روح باسد و نصف نصفی او کی عر واحدسب فرد باسد

وس‌ار ان کفته اسب کی اکر محوّز ایك دو روح الروح والفرد
اسب حواهد کی دو را مستحق هر دو اسم کند واحب بـاسد کی حد
روح الروح حنس کوید کی او ان اسب کی ه صف نشود نعدد فرد و حدّ
روح الفرد اینك کی[4] او ان اسب کی متصف سود[5] نفرد

و برین تقدیر قسمت معادل سود حه در مقابل سلب تنصف بعدد
فرد اثبات تنصف نفرد آمده اسب نه بعدد فرد و ار ین جهت کی قسمت
معادل سسب او ام روح ه داحل مسوند با ایك در واقع وبحسب احتبار
سیح متباین اند و قسمت حاصر حه حون روح الروح آن‌بود کی منتصف[6]
باسد نعدد فرد ساب این منتصف نا مطلقا اسد با در اول و هلا اکر مطلقا
کیرند س روح الروح والفرد در روح الروح[7] داحل بود[8]

و نعد ار ان کفته اسب کی اکر حواهند کی هیچ یك ار اسمین
برو صادق نباسد واحب باسد کی کویند روح الروح ان اسب کی منصف[9]
بعددروح بودوروح الفرد اینك[10] کی منتصف بعدد فرد بود وهیح یك ار
اتیان نباسد با تعادل قسمت و ار ایجب کفته اسب ا عادل قسمت کی باراء
عدد روح عدد فرد کرفته اسب وا کر حه قسمت معادل اسب اما اقسام‌هم
متداخل اسب حه‌سب[11] اینك درحدّ روح الروح قید منتهی بواحدو

١- هردو ٢- کی ٣- روح ٤- ندارد ٥- بود ٦- منتصف ٧ الفرد
٨- چا او فی الجمله منصف مسود فرد واکر اول وهلا کیرند س روح الروح والفرد
دوروح الروح داحل بود ٩- منصف ١٠- ندارد ١١- سب

گذاشته است زوج[1] الزوج والفرد وزوج الزوج داخل سذه است.

وفساد دیگر آنك چون از هر دو اسم عاطل باشد قسمت عدد بزوج و فرد غیر حاصر باشد.

وبعضی **از متأخران** تقسیم برین وجه کرده‌اند کی زوج اگر در تنصیف بواحده منتهی شود زوج الزوج بود[2] والا قبول تنصیف بیش از یکبار کند زوج الزوج والفرد بود واگر نه زوج الفرد. وبرین تقدیر تقسیم حاصر است واقسام متباین. واین طریقه بصواب نزدیکترست چه دورا از زوج الزوج شمردن تا تاوسلسلهٔ اعداد زوج الزوج از واحد منتظم[3] شود و احکام مناسب شامل گردد اولی بود از آنك او را زوج الفرد گیرند چه واحد را فرد گفتن بحقیقت مجازست[4] چه فرد از اقسام عددست وعدد چنانك مشهور و متداول است کی[5] کثرت مجتمعه من الوحدات شامل واحد نه الا بتاویلی کی از پیش رفت کی عدد آن خواهند کی در مراتب عدّ افتد.

و بعد ازین خواص انواع فرد بیان کنیم و گوئیم در اصول معلوم شد کی فرد یا اول بود یا مرکب و اول یا در نفس خود بود یا بقیاس با عددی دیگر و از خواص افراد مرکبه آنست کی ثالث فرد اول اعنی سه مرکب باشد و آن نه است و همچنین ثالث نه ۱۵ مرکب بود و ثالث ۱۵ ۲۱ الی غیرالنهایه و نیز خامس پنج و خامس خامس او الی غیر النهایه مثل ۱۵ و ۲۵ و ۳۵ و نیز سابع هفت و سابع سابع او الی غیر النهایه مثل ۲۱ ـ ۳۵ ـ ۴۹ و نیز یازدهم یازده الی غیر النهایهٔ ۳۳ و ۵۵ و ۷۷ و علی هذا این جمله مرکب بود

و دیگر آنك سه مرکباتی را کی از و منتظم است عدّ کند اما اول را کی نه است بنفس خود کی فرد اول است و ثانی را کی ۱۵ است بفردی[6] کی تالی اوست اعنی ۵ و ثالث را کی ۲۱ است بهفت و علی هذا و همچنین پنج اول آن مرکبات را کی تالی نه است یعنی ۱۵ بفرد اول عدّ کند و ثانی را کی[7]

۱ـ ندارد ۲ـ والا اگر ۳ـ منتظم ٤ـ مجازست ٥ـ ندارد ٦ـ مثل
۷ـ ندارد

۲۵ است بنفس خود کی ثابیست و ثالث را کی ۲۱ است بثالث کی ۷ است و هم برین قیاس سایر افراد مرکبات را عدّ کند و اما سایر انواع عدد مثل تام و زاید و ناقص بتعریف محتاج نیست چه در اصول معلوم شده است و طریق استخراج ان مبین شد.

اکنون باید دانست کی عددتام جز درزوج الزوج والفرد نیابند مگر شش کی زوج الفرد بوذ چه جملهٔ آنها از ضرب اعداد زوح الزوج در افراد اول متداول[1] می شود. و در هرمرتبهٔ از مراتب اعداد عدد تام نیابند چنانك بعضی توّهم کرده اند بل در بعضی.

اما در آحاد ۶ و در عشرات ۲۸ و در مئات ۴۹۶ و در احاد الوف ۸۱۲۸ و در عشرات الوف بیابند و در مئات الوف ۱۳۰۸۱۶ و درآحاد الوف الوف هم نیابند. و این مبنی برطریق مذکورست.

اما انك بهیچ طریق نیابند محقق نیست. و گفته اند کی این اعداداز آحاد منفك نباشند و آحاد او یا شش بوذ[2] یاهشت و تعاقب این دو بعنی انك یك نوبت هشت باشد مر[3] یك نوبت شش دایماً معلوم نیست و از خواص عدد تام آن است کی اگر او را در هشت ضرب کنند و یکی برافزایند عدد مجذور شود. وچون جذر او بر جهارقسمت کنندو برخارج ربع واحدی برافزایند زوج الزوج حاصل آیذ کی جون اورا در ضعف *اولا[4] واحدی ضرب کنند آن عدد تام متوّلدشود. چنانك بیست وهشت رادرهشت ضرب کنند ۲۲۴[5] شوذ و با یکی ۲۲۵ و جذر او ۱۵ و مقسوم او بر جهار اعنی ربع او سه وثلثه ارباع و با ربع واحد جهارو آنرا اگر در ضعف خود الا واحد اعنی ۷ ضرب کنند همان عدد حاصل آیذ. و دیگر انك هر عددتام را کی در عددی اول ضرب کنند کی اورا عدّ نکند حاصل عددی زاید[6] بود ضعف ان عدد تام مثلا[7] شش در هفت جهل و دو باشدو این عددی است زایدبدوازده جه اجزاء او ۱ و ۲ و ۳ و ۶ و ۷ و ۱۴ و ۲۱ بوذو مجموع آن ۵۴ . وجملهٔ اعداد اوایل[8] ناقص

۱- متوّلد ۲- ندارد ۳- و ۴- الاً ۵- ۲۳۴ ۶- ندارد ۷- مثل ۸- اوآن که

* عبارت هر دو نسخه غلط است وظاهراً اینطور بوده در ضعف خود الا واحدی ضرب شود

باشند و هر عددی کی معدود دو و سه بود جز شش زایدبوذ . و هر زوج فردی کی نیمۀ او فردی اول بوذ ناقص باشد جز شش . و عدد فرد تام نباشد.

و اکر جهار فرد متوالی را در یکدیکر ضرب کنند حاصل فردی زاید بود همچو ۹٤۵ کی از ضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۹ متولد است چه اجزاء او ۱ و ۳ و ۵ و ۷ و ۹ و ۱۵ و ۲۱ و ۲۷ و ۳۵ و ٤۵ و ٦۳ و ۱۰۵ و ۱۳۵ و ۱۸۹ و ۳۱۵ بوذ و مجموع آن ۹۷۵ .

و بعضی کفته اند کی فرد زاید جز از ضرب جهار فرد متوالی متولد نشود و این وهم است چه ۱۵۰۱۵ از ضرب ۳ و ۵ و ۷ و ۱۱ و ۱۳ متولدست و زاید با انك اضلاع او جهار فرد متوالی نیست اما از ضرب جهار فرد اول متولّد نشود و این آخر مقاله اول است از فن سیم درار ثماطیقی .

مقالت دوم

در فن سیم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است در خواص اعداد از جهت نسب

نظر در عدد از جهات مختلف تواند بوذ یکی از جهت نفس عددیت و لوازم آن و در مقالت اول از آن بحث افتاذ دیکر از جهت انك مضاف باشد با عددی دیکر در قدر و معلوم شده است کی ان اضافت را نسبت خوانند و مضاف را منسوب و مضاف الیه را منسوب الیه .

اکنون بباید دانست کی اکر منسوب مساوی منسوب الیه بوذ آن نسبت را نسبت مساواة خوانند . و اکر مساوی نبود بل اعظم بود نسبت زاید باشد و الا ناقص و از حال اقسام هر یکی ازین دو حال اقسام دیکر معلوم شوذ .

اکنون در اقسام زاید شروع کنیم و کوئیم : زاید یا بسیط بود یا مرکب بسیط ان بوذ کی معدود منسوب الیه باشد جنانك شش با دو و مرکب غیر ان جنانك شش با جهار . و بسیط ضعف بوذ اکر بعدۀ دو معدود باشد همچو شش

باسه و امثال اگر عدّت بیش از دو باشد جنانك شش با دو . و هر صنفی از امثال بعدۀ عدّ مفید [1] باشد جنانك ثلثه امثال واربعه امثال .

و جماعتی ان امثال‌را کی عدّه ان زوج الزوج بوذ اضعاف کویندمقید بعدد مذکور جنانك هشت را با دو اربعه اضعاف کویند و شانزده را ثمانیة اضعاف وسی ودو را ستة عشر ضعفا . و این اصطلاح در موسیقی مستعمل بوذ جنانك بعد ازین معلوم شود . و مرکب ان بوذ کی از نسبت مساواة کی انرا مثل کویند یا نسبت امثال‌یانسبت جزء با اجزاء ترکیب یافته باشد .

و مراد از اجزاء ان است کی بیش از جزو واحد باشد خواه دوجزو باشد و خواه بیشتر همجو مثل و نصف در ۲ و ۳ و مثل و ثلثان در ۳ و ٥ و ضعف و نصف در ۲ و ٥ و ثلثه امثال و ثلثه ارباع در ٤ و ١٥ و انواع نسب بسیط سه بوذ نسبت مثل و نسبت ضعف و نسبت امثال و دراصطلاح مذکور جهار جه‌اضعاف نیز قسمی بوذ .

وانواع نسبت مرکبه شش و باصطلاح مذکور هشت . جه هر یکی را از نسب بسیط باجزو و بااجزا اعتبار باید کرد جنانك مثل وجزو و مثل واجزاء وضعف وجزو وضعف واجزاء وامثال وجزء وامثال واجزاء واضعاف وجزء واضعاف و اجزاء و اما نسب ناقص منحصر بوذ در جزو و اجزاء و عادت جنان است کی تعبیر از ان برین وجه کنند کی انج تحت فلان است . مثلا : از جزو بدانج تحت زایدو جزوست واز اجزا بدانج تحت زاید و اجزاست .

و باشد کی جزورا اسمی ازامثال اشتقاق کنند بر تقدیر عکس . مثلاً : اسم یکی از بنج از اسم بنج از یکی و ان خمسه امثال است اشتقاق کنند و کویند خمس و دراسم یکی‌از یازده کویند جزوی [2] دریازده جزو از واحد وباشد کی اسم را مضاف ترکیب کنند جنانك نصف سدس در یکی ازدوازده و محاسبان جزو واجزا را کسر کویند واقسام واسامی وسایر مباحث ان در کتب حساب مفصل است .

۱ـ معتد ۲ ـ از ۳ ـ اسامی

اکنون کوئیم نسبت مثل متنوّع نشود لکن سایر بسایط زاید متنوع باشد چه اولش ضعف بوذ چنانك ١ و ٢ و دوّم ثلثه امثال همچو ١ و ٣ وسیم اربعه امثال همچو ١ و ٤ و چهارم خمسه امثال همچو ١ و ٥ و[١] اعدادهر یکی ازین نسب نامتناهی تواند بوذ چنانك در ضعف طرف اعظم را بتفاضل اعظم و اصغر رابتفاوت اصغر متزاید کیرند با[٢] اعداد برین نسق الی غیرالنهایه متولد کردذ ١ و ٢ و ٢ و ٤ و ٣ و ٦[٣] و ٨ و هم برین قیاس درسایر نسب.

و هریکی از نسب مرکبه هم متنوّع شود. مثلاً مثل و جزو را انواع بی نهایت بوذ بحسب جزو چه اول مثل و نصف بود چنانك ٢ و ٣ و افراداو بتزاید امثال طرفین متزاید کردذ برین مثال ٤ ٢[٤] و ٦ ٩ و ٨ ١٢

و دیکر مثل و ثلث چنانك ٣ و ٤ و دیکر مثل و ربع چنانك ٤ و ٥ و همچنین بحسب نسب واحد از اعداد طبیعی متنوع کردذ.

و ما جدولی رسم کنیم مربع ده (شکل ٦) واعداد طبیعی ازواحددر

١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠
٢	٤	٦	٨	١٠	١٢	١٤	١٦	١٨	٢٠
٣	٦	٩	١٢	١٥	١٨	٢١	٢٤	٢٧	٣٠
٤	٨	١٢	١٦	٢٠	٢٤	٢٨	٣٢	٣٦	٤٠
٥	١٠	١٥	٢٠	٢٥	٣٠	٣٥	٤٠	٤٥	٥٠
٦	١٢	١٨	٢٤	٣٠	٣٤	٤٢	٤٨	٥٤	٥٠
٧	١٤	٢١	٢٨	٣٥	٤٢	٤٩	٥٦	٦٣	٧٠
٨	١٦	٢٤	٣٢	٤٠	٤٨	٥٦	٦٤	٧٢	٨٠
٩	١٨	٢٧	٣٦	٤٥	٥٤	٦٣	٧٢	٨١	٩٠
١٠	٢٠	٣٠	٤٠	٥٠	٦٠	٧٠	٨٠	٩٠	١٠٠

شکل (٦)

١ـ و علیهذا ٢ـ تا ٣٠ـ ٤. ٤ـ ٦٤.

دوسطر اولی طولی و عرضی ثبت کنید درسایر خانها مضروب دو[1] عدد کی
مقابل آن خانه باشد برین صورت کی[2] احکام نسب ازانجا نیك روشن شود چه
اعداد سطر دوّم ازین سطور طولاً و عرضاً ضعف اعداد اول باشد و سیم ثلثة
امثال و چهارم اربعة امثال و علی هذا

و تفاضلات بر وجه مذکور بود چه اعداد طرف اعظم و اصغر هر یکی بقدر
اول متفاضل باشد و سطر سیم مثل و نصف سطر دوّم و تفاضل همچنان. و
چهارم مثل و ثلث سیم و پنجم مثل و ربع چهارم و زیادت هر سطری بر متقدم
بیك مرتبه بواحد بود در خانه اول و بدو در خانه دوّم و سه در خانه سیم و
همچنین بر ترتیب اعداد متوالی. و بر متقدم بدو مرتبه بدو و درخانه اول و به
چهار در خانه دوّم و بشش درخانه سیم بر ترتیب ازواج متوالی. و بر متقدم
سه مرتبه بسه در خانه اول و بشش در ثانی و بنه در ثالث و علی هذا القیاس.

و ازخواص این جدول انك جمله اعداد قطر چون اعداد او [illegible] اعلی
جدول کنند مربع حاشیه بود و همچنان هر دو مربع متوالی چون [illegible]
بر [illegible] کی از هر دو [3] [illegible] او [illegible] باشد چون [illegible]
زیادت باشد و چون دائما مجموع این دو مربع با متوسط [illegible]
است درین مثال مربع است [illegible] ضعف [illegible] مربع[5] [illegible]
مضروب هر [illegible] سایر سطری[6] دیگر [illegible] حاصل [illegible] بود از [illegible]
در همان مرتبه از مضروب [illegible][7] مثلا ثانی اول در خامس رابع [illegible] ۲ در
۲۰ [illegible] ثانی رابع در خامس اولی اعنی ۸ در ۵ بود [illegible] مضروب [illegible]
ازسطور قطری در عددی دیگر از همان سطر مثل مضروب طرفین [illegible][8]
بوجهی کی هر دو [illegible] صلیب مربعی شوند. چنانك یکی در صد مثل ده در [illegible]
در ۱۸ مجموع ۱۸ در ۱۸ و ٦ در ۲۰ مجموع ۱۰ در ۱۲ و علی هذا القیاس و این
چند خاصیت از خواص جدول بر سبیل استطراد گفته شد.

---

۱ ـ دو. ۲ ـ تا ۳ ـ ندارد. ٤ ـ بیست ٥ ـ مربعین الاّ واحد همان [illegible] بود
و ضعف مجموع ـ ٦ در مرتبه دیگر از سطری ۷ ـ و ۸ ـ دیگر بود مقاطع قطر اول.

اکنون گوئیم بعد از نسبت مثل وحزو نسبت مثل واحزاء بود ومثل
واحزاء یا ملحص بود یا عیر ملحص ملحص آن بود[1] کی بحزو و منحصر بر[2]
از ان احزا ازو تعبیر نتوان کرد حنانك مثل و ثلثان ٣ ٥ و عیر ملحص انك
بحزء و یا باحزائی احصر از ان احزا ازو تعبیر توان کرد همحو مثل و ربعان
٤ و ٦ کی از ان تعبیر بمثل و نصف توان کرد و همحو مثل و اربعه اعشار[3] ١٠
و ١٤ کی تعبیر از ان بمثل و خمسان توان کرد

پس اگر باملحص شرط بکیرند این نسبت منقسم باشد از مثل و ثلثان
٣ ٥ و بعد از ان مثل وثلثه ارباع ٤ و ٧ و دیکر مثل و اربعه اخماس ٥ ٩ و همحنین
میرانند طرفین اما اصغر یاحاد

و اما اعظم بانتساب و حون در یکی از این انواع اصغر واعظم معین شد
نسبت حملهٔ اعدادی کی در بر نسبت واقع باشد میان اعظم طرفین واحد را بدانند
بر اصغر بواحدی با اصغرا واع دیکر بود مشارك نوع اول در مخرج مثلا در نوع
مثل و اربعه اخماس ٥ ٩ نسبت ٨ ٥ ٧ ٥ کی واقع اند میان ین و به[4] تعبیر
از شان بمثل و خمسان و مثل و ثلثه اخماس کنند دو نوع دیکر باشند مشارك با نوع
اول در مخرج اعنی ٥ اما بسیار باشد کی نسب اعداد مذکور با اصغر عیر ملحص
بود حنانك نسب ٨ ٩ ١٠ کی واقع اند میان ٧ و ١١ با ٦ کی اصغر نسب
حه نسب ٦ ٨ مثل و سدسان است و عیر ملحص حه تعبیر از ان بمثل و ثلث
می توان کرد اعنی ٣ و ٤ و همحنین ٦ و ٩ مثل و ثلثه اسداس عیر ملحص است
حه تعبیر از ان بمثل و نصف می توان کرد ٢ و ٣ و ٦ و ١٠ مثل و اربعه
اسداس عیر ملحص است حه تعبیر از ان بمثل و ثلثان ٣ و ٥ میتوان کرد

و استخراج اطراف نسب در اول اعداد معوّض بعام حساب بود اما از
جدول نسب مثل و جزو[5] در سطور متوالی توان یافت و نسب مثل واحزاء
در سطوری کی بفاصل ان بقدر عدد احزا بود ابتدا سمی حزو در اول سطر

---

١ ـ ندارد ٢ ـ منحصر ٣ ـ اعشار ٤ ـ و ٥ ـ جزو

سه و افراد طبعی نهند سب مثل و اجزا حاصل آید

وچون سطری دیگر بر همین وجه بنهند اما ابتدا از محاذات دو کنند سب ضعف و جزو حاصل آید.

و چون سطری دیگر مبدی از هشت در محاذات سه متفاصل سه سه وضع کنند سب ضعف و اجزا حاصل آید

وچون سطری دیگر مبدی از هفت بازاء دو بهمین تفاضل وضع کنند سب ثلثه امثال و جزو حاصل آید

وچون سطری دیگر مبدی از یازده در محاذات سه تفاصل [1] چهار چهار ثبت کنیم سب ثلثه امثال و اجزا حاصل آید

وچون این سو مرا ثبت کنیم اعنی ثبت سطور یکی از محاذات دو و یکی از محاذات سه و مبادی ابتداء محاذی دو باشد افراد متوالی و تفاضل در سطر اول یکی و در دوم دو و در سیم سه و علی هذا و مبادی ابتداء محاذی سه باشد اعداد متوالی از پنج متفاصل سه و تفاضل هر سطری ثانی زیادت از تفاضل سطر سابق سطور نسبت با سطر اول بر ترتیب اجناس نسبت بر کمیه متوالی اند واعداد سطور بر ترتیب انواع متوالی وجدول اینست (شکل ۷ در صفحه بعد) مشتمل بر ده جنس از سب مرکبه و هر جنسی بر ده نوع [2] و چون حصر انواع سب و طریق استخراج آن هر جنس تمام جدا بعلاوه دارد معلوم شد از جهت تتمیم این مباحث گوئیم که چون طرفین نسبتی معلوم کردد وخواهند که اعداد متوالی بران نسب حاصل کنند سه تا چهار تا بیشتر بطریقی که در شکل دوم از مقاله ثامنه اصول معلوم شد استخراج توان کرد

اما قدما طریقی دیگر بیان کرده اند استخراج جمیع نسب را در سه عدد متوالی از ۳ عدد متوالی بر نسبت مساواه و اکر چه این طریقه در کتب ایشان مفصل نیست اما ما مفصل بیان کنیم بتوفیق حق عز وعلا

و گوئیم هرگه که سطری از ۳ عدد مساوی ثبت کنیم و فرض کنیم

۱ـ متفاصل ۲ ـ و الحمدلله وحده

كي احاد سب برين صورت ١، ٦، ١ او بر محاذات[1] سطري ديكر بينسم جنانك نكي

جدول حواشي نسب مركبه											
عظمى خمسه امثال واحد		١٧	٢٣	٢٩	٣٥	٤١	٤٧	٥٣	٥٩	٦٥	٧١
عظمى خمسه امثال وجزو	١١	١٦	٢١	٢٦	٣١	٣٦	٤١	٤٦	٥١	٥٦	
عظمى اربعه امثال واحد		١٤	١٩	٢٤	٢٩	٣٤	٣٩	٤٤	٤٩	٥٤	٥٩
عظمى اربعه امثال وجزو	١٩	١٣	١٧	٢١	٢٥	٢٩	٣٣	٣٧	٤١	٤٥	
عظمى ثلثه امثال واحد		١١	١٥	١٩	٢٣	٢٧	٣١	٣٥	٣٩	٤٣	٤٧
عظمى ثلثه امثال وجزو	٧	١٠	١٣	١٦	١٩	٢٢	٢٥	٢٨	٢١	٣٤	
عظمى ضعف واحد		٨	١١	١٤	١٧	٢٠	٢٣	٢٦	٢٩	٣٢	٣٥
عظمى ضعف وجزو	٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣	
عظمى مثل واحد		٥	٧	٩	١١	١٣	١٥	١٧	١٩	٢١	٢٣
عظمى مثل وجزو	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	
صغرى نسب	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢

شكل ٧

از دو طرف سطر اول اعني واحدي در طرف ايمن ان سب كنيم و در وسط مجموع[2] ايمن[3] دوم با وسط اول و در طرف ايسر مجموع طرفين اول با ضعف وسط اين سطر دوم با سطر اول بر اين صورت بود (شكل ٨) وسطر دوم سه عدد بود متوالي بر نسبت ضعف انكاه از سطر دوم تولد سطر سوم

مثال بر نسبت ضعف	١	٢	٤
مثال بر نسبت مساوات	١	١	١

شكل ٨

١ ـ آن ٢ ـ طرف ٣ و

کنیم بهمین طریقه و ان بدو وجه ممکن بوذ

اول انك ایمن دوم را بایمن سیم نقل کنیم اعنی واحد و مجموع ایمن سیم باوسط دوم وسط سیم سازیم انکاه طرفین [1] دوم را با ضعف وسطش طرف ایسر سیم جنین بوذ ۹،۳،۱ و این ثلثه متوالی بوذ بر نسبت ثلثه امثال و اکر بهمین وجه از بن ثالث رابع تواید کنیم و از رابع خامس وهلم جرّا متوالیات بر نسب امثال متوالی متولد کردذ برین صورت (شکل ۹).

و دوم انك ایسر دوّم را بایمن سیم نقل کنیم و باقی عمل بحال خود اعنی مجموع ایمن سیم را باوسط دوّم وسط سیم سازیم و طرفین دوم را با ضعف وسطش ایسر سیم بر سطر سیم برین صورت

۳٦	٦	۱	بر نسب ستة امثال
۲۵	۵	۱	بر نسب خمسة امثال
۱٦	٤	۱	بر نسب اربعة امثال
۹	۳	۱	بر نسب ثلثة امثال
٤	۲	۱	
۱	۱	۱	

شکل ۹

بود ٤ و ٦ و ۹ و این ثلثه بر نسبت مثل [2] نصف متوالی بوذ و اکر ازین سطر سیم جهارم را و ازان پنجم و ازآن ششم و هلمّ جرّا بوجه اول تواید کننده متوالیات بر نسب مرکبه از امثال متوالی با نصف متولد کرذ برین صورت (شکل ۱۰) و اکر از سطر ثلثه امثال بوجه دوم تواید کنند تتالی [3] بر نسب مثل و ثلث بوذ برین صورت ۱٦،۱۲،۹ و اکر ازین سطر بوجه اول تواید سطور کنند بالغا ما بلغ متوالیات بر نسب مرکبه از امثال متوالیه

۸۱	۱۸	٤	بر نسب اربعة امثال و نصف
٤۱	۱٤	٤	بر نسب ثلثة امثال و نصف
۲۵	۱۰	٤	بر نسب ضعف و نصف
۹	٦	٤	بر نسب مثل و نصف
٤	۲	۱	بر نسب ضعف
۱	۱	۱	بر نسب مساوات

شکل ۱۰

---

۱ ـ طرفی . ۲ ـ و . ۳ ـ تالی

برنسب اربعه امثال و ثلث	۱	۳۱	۱۳۱
برنسب ثلثه امثال و ثلث	۹	۳۰	۱۰۰
برنسب ضعف و ثلث	۹	۲۱	٤۱
برنسب مثل و ثلث	۹	۱۲	۱٦
برنسب ثاثه امثال	۱	۳	۹

شکل ۱۱

با ثلث متولد گردد برین صورت (شکل ۱۱) و اگر از سطر مثل و نصف سطری بوجه دوم تولید کنند توالی بر نسبت مثل و ثلثان حاصل آید برین صورت ۹،۱٥،۲٥ و جون از بن سطر سطر [1] سطور بوجه اول تولید کنند بالغا ما بلغ

نسب مرکبه از امثال متوالی با ثلثان متولد شود برین صورت (شکل ۱۲)

برنسب اربعة امثال و ثلثان	۹	٤۳	۱۱٦
برنسب ثلاثة امثال و ثلثان	۹	۳۳	۱۲۱
برنسب ضعف و ثلثان	۹	۲٤	٦٤
برنسب مثل و ثلثان	۹	۱٥	۲٥
برنسب مثل و نصف	٤	٦	۹

شکل ۱۲

و ضابط کلی در تولید نسب مطلوبه از نسب مساواه آن است کی اگر مطلوبه او [2] جنس امثال بوذ بوجه اول تولید میکنند تا بذان نسب رسذ و اگر از جنس مثل و جزو بوذ

از سطر آن امثال کی سمی آن جزو بوذ بوجه دوم تولید کنند [3] جنانک مثل و ربع از سطر اربعه امثال برین صورت (شکل ۱۳) و اگر مثل و اجزا

برنسب مثل و ربع	۱٦	۲۰	۲٥
امثال برنسب اربعه امثال	۱	٤	۱٦

شکل ۱۳

بوذ یا ملخص بوذ یا نه اگر [4] ملخص بوذ هر انته طرفین ان نسبت متباین باشند جون در اقل اعداد اعتبار کنند بس طرف

اعظم بنهند و اصغر از جانب یمین او و فصل او بر اصغر از یمین اصغر و فصل

۱ ـ ندارد ـ ۲ ـ ار ـ ۳ ـ کنند ـ ٤ ـ نه ـ

اصغر بر ماقبل از یمین ماقبل و علی هذا تا بواحد رسد و این سطر را سطر حـادث خـوانیم و ابتداء آن از واحد کیریم بس از سطر امثالی کی سمی دوم این سطر بوذ بوجه دوّم سطری بر نسبت ثالث حادث [1] با ثالث و علی هذا تا سطری بر نسبت مطلوبه متولد کردذ. وا کر ملخص نبود [2] بعداز تلخیص عمل همین بوذ.

مثلا: خواستیم کی بر نسبت مثل [3] اربعة اسباع سطری تولید کنیم طرفین را اعلی [4] ٧ و ١١ نهاذیم و فضل [5] یازده بر هفت اعنی جهار از یمین او و فضل [6] هفت بر جهار اعنی سه از یمین او و فضل [7] جهار بر سه [8] واحد بوذ بر یمین سطر و صورتش جنین بوذ ١٣١٤ و ١١٠٧ بس از جدول امثال سطر ثلثة امثال کی سمیّ سه باشد کی ثانی این سطر حادث است بر داشتیم و از آن سطر بوجه دوّم سطری بر نسبت ثالث حادث با ثانی [9] و تولید کردیم اعنی مثل و ثلث و از متولد بوجه دوم سطری دیکر بر نسبت رابع حادث [10] امثال اعنی ثلثة ارباع و ازین متولد بهمین وجه سطری بر نسبت مطلوبه بدین صورت (شکل ١٤).

بر نسبت مثل و اربعة اسباع	٤٩	٧٧	١٢١
بر نسبت مثل و ثلثة ارباع	١٦	٢٨	٤٩
بر نسبت مثل و ثلث	٩	١٢	١٦
بر نسبت ثلثة امثال	١	٣	٩

شکل ١٤

و اکر مطلوبه [11] ضعف و جزو بوذ بل هر جنسی کی خواهند از امثال و جزو از سطر مثل و آن جزو بعینه بوجه اول تولید باید کرد تا بدان رسد و اکر مطلوبه ضعف و اجزا بوذ بل هر جنسی کی فرض کنند از امثال و اجزا بوجه اول از سطر مثل و آن اجزاء [12] بعینه تولید باید کرد تا بدان رسد.

---

١ بایاءی تولید کنیم و از این سطر هم بوجه دوم سطری بر نسبت رابع حادث - ٢ - شود ٣ - و - ٤ - اعی ٥ - فضل - ٦ - فضل ٧ - فضل - ٨ - که - ٩ - ندارد - ١٠ - یا - ١١ - مطلوب ١٢ - ندارد.

و اگردر سطر مساواة عددی دیگرثبت کنندجز واحد طریق‌تولید همین بوذ.

اما تتالی دراقل اعداد نباشد. وهرسطری ازین سطور اگرخواهند بعکس ایـن عمل بنسبت مساواة منحل شود مثلا: سطر مثل [1] و ثـلث را بنهیم و ایمن اورا ایسر سطری سازیم و فصل [2] اوسط را برو اعنی سه و اوسط ان سطر و فصل [3] ایسر را اعنی شانزده برضعف اوسط اعنی شش باطرف ایسر و مجموع بانزده بوذ و آن فصل [4] واحد طرف ایمن بـا سطر ثلثه امثال حاصل آیذ.

و جون ایمن این سطر را ایسر سطری دیـکر سازیم و فصل [5] اوسط برو اعنی ۲ وسط و ضعف این وسط را کی جهار باشد باطرف کی یکی است و مجموع بنج بوذ از ایسران سطر بیندازیم و باقی را کی جهارست طرف ایمن سازیم سطر ضعف حاصل آیذ.

و جون ایسر را کی واحدست ایمن سطری سازیم و فصل [6] اوسط برو کی هم واحدست وسط [7] و ایمن ابن سطر را با ضعف وسط کی مجموع سه بوذ از ایمن این سطر کی جهارست نقصان کنیم و باقی را کـی یـکی بوذ ایسر این سطر [8] مساواة حاصل ایذ.

و جون این معانی مقرر شد مقاله را بر بعضی از مباحث تالیف نسبت ختم کنیم و کوئیم. هرگه [9] در صورت جزوی نسبتی را مؤلف یا بیم از دو نسبت [10] موجود بوذ.

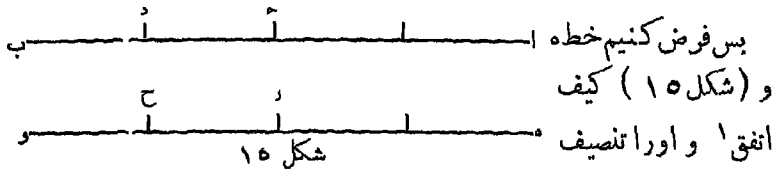
مثلا فرض کنیم کی اب جهارست و اء سه و اح دو وظاهرست کی نسبت اب با اء مثل و ثلث باشد و اء بـا اح مثل و نصف واب یا اح ضعف. می‌کوئیم جون درین صورت نسبت ضعف را مؤّلف یافتیم ازمثل ونصف و مثل و ثلت در همه صور می بایذ کی جنین باشد و تفصیل این نسبت بذان دو

---

۱. مثلث. ۲. فضل. ۳. فضل. ٤. فضل. ٥ فضل ٦ـ فضل. ۷ ندارد.
۸ـ سازیم سطر. ۹ـ که. ۱۰ـ آن تالیف در جمیع صور آن نسبت.

در همه صور توان کرد مطرّد و منعکس.

بس فرض کنیم خطه ا ب و (شکل ١٥) کیف انفق[1] و اورا تنصیف

شکل ١٥

کنیم بر نقطه ر و مثل نیمه ه ر از[2] دو فصل کنیم وان ر ح باشد اکنون شك نیست کی ا ح با ب همان نسبت دارد کی ه ر به و وجون هر یکی از ح ء ر ح نصف ا ح ه ر باشد[3] ح ء ر ح بهمان نسبت بوذ و ترکیب ا ء ه ح بهمان نسبت و بتفصیل و ابدال ء ب از ء ا کی ثلث اوست همجو[4] و ح از ه ح[5] مثل و ثلث است و ه ح ه ر مثل و نصف بوذ.

بس درینصورت نیز نسبت ضعف مؤلف آمد از مثل و ثلث و مثل و نصف و عکس این دعوی بعکس این تدبیر روشن کردد.[6]

وبهمین طریق تألیف نسبی جزوی از دو نسبت در جمیع صوران نسبت بیان توان کرد و جون این اصل محفوظ بوذ و در علم موسیقی امثله جزوی در تألیف نسب یاذ کنند ازبرهان بر کلیت ان تألیف در سایر صور مستغنی گردند. و این آخر مقاله دوم است از فن سیم در ارثماطیقی.

مقالت سیم

از فن سیمّ از جمله جهارم کی درعلم ریاضی است.

درخواص اعداد از جهت نشکیل باشکال

جون تالف اعداد و تولد ان از آحادست بس اکر واحد را در کتابت بصورت دایره رسم کنیم و اعداد را بصور احادان ثبت کنند بعضی اعداد را بصوری مشابه صور مقادیر تصویر توان کرد. و ازین جهت اعداد را خطیّ و سطحی و جسمی خوانند.

اما اعداد خطی ان بوذ کی بجهت ابتدا از واحد و اتّساق آن در طول

---

١ ـ ندارد. ٢ ـ رو. ٣ـ پس. ٤ـ ن ٥ ـ پس ه و ه ح ٦ـ شود و

معتبر بوذو در صورت کتابی دوائر ربر یك صف مستوی رسم کنند برینصورت (شکل ۱٦)وجمله اعداد را خطی بواند بوذ.

0 0 0 0 0 0 0 0 0

شکل ۱٦

و اما سطحی اعدادی تواند بوذ کی از تالف احاد ان بصورت کتابی صورتی مشابه سطحی حادث کردذ و اول مسطحات اعداد مثلث است و آن اعدادی بوذ کی احاد ابرا بصورت مثلثی متساوی الاضلاع ثبت توان کرد و اول ان سه بوذ برین صورت (شکل ۱۷) و ثانی سس جه اضافت ثلثه خطی بصورت سابق متولد کردذ برینصورت. (سکل ۱۸)

0
0 0

شکل ۱۷

0
0 0
0 0 0

شکل ۱۸

و جون عددی خطی کی ثانی عدد سابق بوذ بدین شکل اضافت کنند مثلثی کی ثانی ان بوذ حادث شوذ برینصورت (شکل ۱۹)

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0

شکل ۱۹

و اکر عددی کی تالی ان است بدان اضافت کنند مثلثی دیکر حادث شود برین[1] (سکل ۲۰) صورت و آن * استقرا معلوم شوذ کی مثلثات از جمع اعداد متوالیه از واحد متولد کردذ واوّل آن سه بوذ پس شش پس ده و پانزده و بیست و یك وضلع مثلث اول دو بود و ضلع مثلث دوّم سه وعلی هذا پس هر مثلثی بر مثلث سابق بعدد ضلع خود زیادت بوذ. و ضلع هر مثلثی بر زبر ضلع او بواحدی زیادت بوذ جه ضلع مثلث اول دو بوذ وعلی هذا.

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0 0

شکل ۲۰

وجون رتبت مثلث معلوم بوذ وخواهند کی ضلع او معلوم کنند یکی بر عدد رتبت افزایند مثلاضلع مثلث دهم یازده بوذ و علیهذا

---

۱ ـ بدین. * ظاهرا و از استقراء میباشد ستوده.

و اکر واحد را ازمثلثات کیرند عدد اضلاع مساوی رتبت بوذ لکن اکر چه بالقوه مربّع و مکعب بوذ اما مثلث و مربع باعتبار شکل نبوذ نه بقوت و نه بفعل . و التفات بسخن آنکه واحدی رامثلث و مربع و مخمس بالقوه کویذ نشاید کرد و اختیار شیخ رئیس اینست .

و هر مثلثی [1] ازضرب [2] خامس ازضرب شش در نیمه بنج بوذ وحاصل ۱۵ ومثلث سابع از ضرب هشت در نیمه هفت حاصل ۲۸ . وبعبارتی دیکر هر مثلثی نصف مضروب ضلع او بوذ [3] در عددی کی تالی او باشد همجو مثلث سادس کی نیمه شش در هفت بوذ . و بعد از اعداد مثلث مربع بوذ . و صورت آن از اعدادی خطی متساوی هرقسم شوذ کی عدّه آن خطوط مساوی عدّه احاد هر خطی بوذ . و احاد اضلاع آن بر ترتیب اعداد طبیعی بوذ و اولش دو باشد و مربع آن برین صورت (شکل ۲۱) وثانی سه ومربعش جنین (شکل ۲۲) و ثالث جهار ومربعش جنین (شکل ۲۳) و ابداً عدد احاد این مربّعات مساوی مربع احاد ضلع بوذ جنانك در مربع دو احاد جهار بوذ و در سه آحاد نه و درجهار شانزده وعلی هذا وجنانك مثلثات متوالی از جمیع [4] اعداد طبعی بولاء متولد شود [5] مربّعات متوالی از جمع افراد طبیعی با واحد متولد شود جنانك یکی باسه جهار بوذ و ان مربّع اول است ویکی با سه بابنج نه وان مربّع با [6] بنسبت واین سه فرد باهفت شانزده واین جهار فرد بانه بیست وبنج وعلی هذا

0 0
0 0
شکل ۲۱

0 0 0
0 0 0
0 0 0
شکل ۲۲

0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
شکل ۲۳

و در مقالت اول مبیّن شد کی جون اعداد طبیعی را از واحد بترتیب مستوی و معکوس جمع کنند حاصل [7] مثل مربّع نهایت بوذ جنانك ۱ و ۲ ۱ مربع دو و اول مربعات و ۱ ۲ ۳ ۲ ۱ مربّع سه وثانی . و این طریقه را در انشاء مربّعات مرقص ّ خوانند و حاصل او انك مجموع هر اعدادی متوالی با مجموع انك کمتر با [8] مجموع آنکه کمتر از ان اعداد باشد بمرتبه اخیر مربع بوذ

۱ ـ از ضرب ضلع او با زیادت واحد در نصف عدد رتبت او از واحد حاصل گردد مثلا مثلث خامس ۲ ـ ندارد. ۳ ـ ندارد ٤ ـ جمع ٥ ـ میشود . ٦ ـ ثانیست. ۷ ـ ندارد. ۸ ـ ندارد.

و طریقه دیگر در انشاء مربّعات مبنی برانك واحد مثلث است انك مجموع هردو مثلث متوالی مربّع بوذ . جنانك مجموع ۱ و ۳ جهار بوذ ومجموع ۳ ، ٦ نه و ٦ ، ۱۰ شانزده وضلع آن مربّع مثل ضلع مثلث اعظم جنانك از امثله روشن کردذ . بس [1] هر مربعی مساوی دو مثلث بوذ یکی در رتبت او ویکی بواحدی از رتبت او کمتر.

وهرگاه کی جذر مربّعی درجذر مربّعی دیگرضرب کنند وضعف ان باهردو مربع جمع کنند مبلغ مربّع بوذ . جنانك ا کرسه‌را دربنج ضرب کنند وضعف ان اعنی ۳۰ با نه و بیست و بنج جمع کنند مبلغ اعنی ٦٤ مربّع بوذ . وجذر اومساوی مجموع ان دوجذر باشد .

و ببايد دانست کی احاد عدد مجذور بل عقود اقل مفردی از مفردات مجذور ا یکی باشد یا جهار یا بنج یا شش یا نه و اگر دو بوذ یا سه یا هفت یاهشت مجذور نبود جه اگر عقود اقل مفردات جذر یکی بوذ یا نه عقود اقل مفردات مجذور یکی بوذ و اگر دو یاهشت جهار و اگرسه یا هفت نه و اگر جهار یا شش[2] و اگر بنج بنج .

و همجنین میزان[3] مجذور فیه[4] یکی بوذ یا جهار یا هفت یا نه بس اگرمیزان عدد بند دویابند یاسه یا بنج یا هشت جزم کنند کی اصم است جه میزان جذر اگر یکی بوذ یا هشت میزان یکی بوذ .

و اگر دو یا هفت جهار و اگر سه یا شش یا نه[5] و اگر جهار یا بنج هفت و از جمع مربّعات متوالی از واحد مربّع حاصل نشوذ . و بعد از اعداد مربع اعداد مخمس بوذ واول آن بنج باشد برین صورت (شکل ۲٤) وضلع آن دو بوذ وصورت مخمسات از[6] صورت مربّعات اضلاع مخمس مرتسم [7] شود بعد از آنك یك ضلع آنرا از اضلاع

```
  0
0   0
0   0
```

شکل ۲٤

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ شش. ۳ ـ مسیر آن. ٤ ـ بند ٥ ـ نه. ٦ ـ او . ۷ ـ منقسم .

جهار کانه قاعده مثلثی سازند و ان صورت مربّع باین مثلث تمام کنند، مثلاً : صورت مخمس ثانی جنین باشد (شکل ۲۵) وعدد ان دوازده و صورت[1] ثالث جنین بوذ (شکل ۲۶) وعدد ان بیست و دو و بوشیده نماند کی این مخمسات متساوی الاضلاع نبود بل آن دو ضلع کی بسبب[2] مثلث مخمس[3] حادث شود کوته تر بوذ و مخمسات ازجمیع اعداد متوالی بتفاضل سه سه مبتدی از واحد متولد کردذ و ترتیب ان اعداد جنین بوذ : ا، ۴ ، ۷ ، ۱۰ ، ۱۳ ، ۱۶ ، ۱۹ و مخمسات[4] ۵ ، ۱۲ ، ۲۲[5] ، ۳۵ ، ۵۱ ، ۷۰ و جنانك وهرمربعی از مثلثی در رتبت و بامثلث ما قبل متولد کردذ وهرمخمسی ازمربعی[6] در رتبت اوبا مثلثی کی رتبتش بواحدی

0
0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0

شکل ۲۵

0
0 0
0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0
0 0 0 0

شکل ۲۶

کمتر بوذ متولد کردذ جنانك مخمس دوّم از مربع دوّم ۹ و مثلث اول ۳ ومخمس سیم ۲۲ از[7] مربع سیم ۱۶ ومثلث دوّم ۶ بس هرمخمسی ازسه مثلث مجتمع کردذ یکی در رتبت او و[8] بواحدی فروذ تر بس هرمخمسی مثل مثلثی بوذ مساوی او در رتبت و ضعف مثلث ماقبل[9] .

و چون خواهند کی عدد مخمسی[10] معلوم الرتبه بدانند[11] رتبت یکی کم کنند و درسه اعنی تفاضل اعدادی کی مخمسات از جمع ان حاصل میشود ضرب کنند و دو بران افزایند و در نصف عدد رتبت ضرب کنند حاصل عدد مخمس بوذ مثلاً مخمس رابع را از جهار یکی بیندازند و سه در سه زنند نه بوذ و دو برو افزایند یازده شود[12] درنصف عدد رتبت اعنی دو ضرب کنند حاصل ۲۲ مخمس رابع بوذ و اکر رتبت از اول اعداد مخمس بوذ عدد رتبت در سه ضرب کنند و دو برافزایند و در نصف عدد رتبت جون یکی بر افزوده باشند ضرب کنند . مثلا مخمس بنجم را بنج در سه ضرب کنند

---

۱ - م لب ۲ - نسبت ۳ - ندارد ۴ - برولا چنان ۵ - ندارد . ۶ - هرمربعی از مخمس . ۷ - و ۸ - دو . ۹ - مثل بماقبل . ۱۰ - مثلثی ۱۱ - اگر رتبت از واحد گرفته باشند از عدد . ۱۲ - و .

و دو بر افزایند هفده شود[1] در سه ضرب کنند بنجاه و یك باشد و آن مخمس بنجم بوذ از بنج و ششم از واحد.

و بوجهی دیکر اکر رتبت از واحد بوذ مربع رتبت بکیرند و نصف رتبت اورا در رتبت الاّ واحد ضرب کنند وبران افزایند. مثلاً در مجسم[2] جهارم مربّع جهار شانزده بوذ و[3] در سه ضرب کنند و بران افزایند ۲۲ حاصل ایذ وان مطلوب است.

و بعد از مخمسات مسدّسات بوذ و اول ان شش بوذ و صورت او از مربّع احاد ضلع بعد از انك از دو جهت متقابل بدو مثلث تمام کنند بر مثال مخمس کی بمثلث تمام کرده اند مرتسم شود برین صورت (شکل ۲۷) ومسدّسات ان[4] جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل بجهار جهار حادث سود همجو او ۵، ۹، ۱۳، ۱۷، ۲۱ بس مسدّس ثانی بانزده بوذ و ضلعش سه برین صورت (شکل ۲۸) و مسدّس ثالث ۲۸ وضلعش جهار ورابع ٤٥ و ضلعس بنج و خامس ٦٦ و علی هذا.

0
0 0
0 0
0

شکل ۲۷

0
0 0
0 0 0
0 0 0
0 0 0
0 0
0

شکل ۲۸

و جون مخمسی را با مثلثی کی در رتبت یکی کمتر بوذ جمع کنند مسدّسی در رتبت آن مخمس حاصل ایذ جنانك اکر مخمس جهارم را ۳۵ با مثلث سیم ۱۰ جمع کنند مسدّس جهارم ٤٥ حاصل ایذ و جون هر مخمسی مثل مربع ان رتبت بوذ با مثلث ماقبل بس هر مسدّسی مثل مثلث ان رتبت بوذ با ثلثه امثال مثلث ماقبل.

و همجنین هر مسبعی مثل مثلث آن رتبت بود با اربعه امثال مثلث ماقبل و هر مثمنی مثل مثلث آن رتبت وخمسة امثال مثلث ماقبل واز نیجا کفته اند کی تولد جمله[5] اسکالی عددی ازمثلثات است.

و جون خواهند کی از مثلثات تولد شکلی کنند سه از سمیّ آن شکل بیندازند و مثلثی کی در رتبت آن شکل بوذ با مضروب مثلث ماقبل

---

۱ ـ و. ۲ ـ مخمس. ۳ ـ و دو. ٤ ـ از. ٥ ـ همه.

در باقی جمع کنند حاصل شکل مطلوب بوذ مثلاً مسدس هفتم را سه از شش بیاندازیم باقی سه ماند و مثلثی هفتم را بیست وهشت بامضروب مثلث ششم ۲۱ در سه اعنی ۶۳ جمع کنند حاصل ۹۱ مسدّس هفتم بوذ . و بعد از مسدّسات مسبعات بوذ و از جمع اعداد مبتدی از واحد و متفاضل ببنج بنج حاصل آید .

امّا اعداد برین مثال بوذ ۱ ، ۶ ، ۱۱ ، ۱۶ ، ۲۱ ، ۲۶ و امّا مسبعات برین مثال ۱ ، ۷ ، ۱۸ ،[1] ۳۴ ، ۵۵ ، ۸۱[2] وبعد از ان مثمنات و از جمع اعداد متفاضل بشش شش حاصل ایذ برین توالی ۱ ، ۸ ، ۲۱ ، ۴۰ و متسعات ازجمع اعداد متفاضل بهفت هفت برین توالی ۱ ، ۹ ، ۲۴ و ۴۶ وعلی هذا القیاس .

و ببايد دانست کی جون از مسدّس بکذرند تصویر آحاد بصور اشکال متعذرباشد . اما اسمارا مطرّد داشته اند بنابرانك تولد ان اعداد ازاجتماع اعداد متوالی ازواحدبر یك نظام است جنانك معلوم شدمثلثات ازجمع اعداد بتفاضل یك یك جون ۱ ، ۲ ، ۳ ومربعات بتفاضل دودو جون ۱ و ۳ ، ۵ .

وهمجنین هر شکلی ازاعدادمتوالی بتفاضل سمیّ شکل الا دو . وجنانك از طریق جمع مثلثات نیز معلوم شد کی جمیع اشکال از ان بر میخبزد بس بآن طریقه مسبع و ماورای آن حاصل[3] شوذ و اکرّجه مشکل نباشد .

وببايد دانست کی اعداد تامّه جمله مثلثات و مسدّسات بوذ واکر خواهند کی رتبت عددی تام ازمثلثات یامسدّسات معلوم کنند بنکرندکی آن عدد تام از ضرب کذام زوج الزوج درکدام اول حاصل شده است زوج الزوج رتبت او بوذ درمسدّسات و اول رتبت او درمثلثات جون ابتدا از یکی بوذ . مثلاً شش از ضرب ۲ در ۳ حاصل است واومسدّس دوم است و مثلث سیم و ۲۸ از ضرب ۴ در ۷ واو مسدّس جهارم است و مثلث هفتم و ۴۹۶ از ضرب ۱۶ در ۳۱ واو مسدّس شانزدهم است و مثلث سی و یکم . و هر مسدّسی مثلث بوذ ولا بنعکس .

---

۱ ـ ۱۹ . ۲ـ ۷۱ . ۳ـ ندارد .

و چون رتبت مسدّس را مضاعف کنی و یکی سنداری باقی رتبت او بود در مثلثات

و امّا اعداد مجسمه اعدادی بود منقسم باعداد سطحی چنانك از صدان سطوح بربالا، یکدیکر با از[1] اضافت ان سطوح بواحد صورتی مشابه مجسم متصوّر شود و اول ان اعداد مخروطی بود و ان هرعددی بود کی از قاعده سطحی ابتدا کنند و بسطوحی متوالی مشابه ان مرتفع می شود تا واحد پس اکر قاعده مثلث بودان مجسّم را ناری خوانند همچو[2] چهار کی از بعد ۳ و ۱ ترکیب باید وچهار اول عددی است کی هم خطیّ است و هم سطحی وهم مجسّم وهمچو ده کی[3] از ٦، ۳، ۱ ترکیب باید و بست از ۱۰، ٦، ۳، ۱[4] واکر قاعده مربّع بود آنرا مخروط مربّع خوانند همچو ٥ از ٤، ۱ و ١٤ از ۹، ٤، ۱ و ۳۰ از اضافت ١٦ بدان و علی هذا.

و اکرقاعده مخمس باشد انرا مخروط مخمس خوانند و اول ٦ بود و دوم ۱۸ و دیکر ٤۰ و علی هذا و مخروط مسدّس و سایر اشکال را بران قیاس باید کرد

وچون ازمخروط مثلث مبانی‌باشند مثلث مسدی ازواحد سندارند باقی را کرسی خوانند همچو۹چون از ۱۰ کی‌مخروط است یکی سندارند و ١٦ چون از[6] ۲۰ چهار بندارند و هم برین قیاس چون از مخروط مربّع مربّعات متوالی از واحد بیندارند همچو[7] ۱۳ کی باقیست از ١٤ بعد از او ۲٥ کی باقیست از ۳۰ بعداز ۱، ٤ وبوسیده سبب کی باقی را این تسمیه وقتی کنند کی مجسم‌بود وکرسی مخمس ومسدّس‌وسایراشکال‌را برین قیاس باید کرد و هرعددی مسطح که ترکیب مجسم ازو باشد قطع او خوانند یعنی پاره او

۱- ندارد ۲- همچون ۳- ندارد ٤- ۱ ٥ وعلی هذا ٦- ندارد ۷- همچون

و بعد از مخروطات منشورات بوذ و او را [۱] تضد اشکال مثلثات متماثل [۲] بریکدیکر بیدا شوذ و ابتداء آن شش بوذ کی از دومثلث [۳] متولد کردذ و بعد ازان ۹ و ۱۲ و هر یکی را ازین منشورات بنج قاعده بوذ دو ازان مثلث و سه ذو الاربعه اضلاع متساوی احدالطولین [٤] ضلع مثلث و طول دیکر ارتفاع شکل .

و بعد ازان مجسماتی باشد کی شش سطح باو محیط بوذ و ان اقسام است .

یکی انك طول وعرض وعمق او [٥] متساوی بوذ وسطوح قایم الزوایا و آنرا مکعب خوانند وازجمع مربعات بعدۀ جذر حاصل آید همجو ۱۰۰۰ از ۱۰ بدان عدت .

و دیکر انك احد الاطوال فقط مخالف بوذ اکر کمتر بوذ آنرا لبنی خوانند و از جمع مربعات بکمتر از عده جذر حاصل آید همجو ۸ با ۱۲ از ٤ و اکر زیادت بوذ انرا عمودی خوانند همجو ۲۰ ، ۳۲ ، ٤٠ از ٤ و اکر اطوال همه متفاضل باشند انرا اجنبی خوانند و زنبوری و محضر [٦] نیز می‌خوانند بجهت ازغلطی فرامی‌کیرذ وبرقمی منتهی می‌شود. جنانك ٦٠ کی‌ازضرب سه‌درجهاردربنج متولد بوذ وازجمع‌سطوح‌مختلف‌الاضلاع متولد شود بس اکرعمق [۷] اعنی ارتفاع او کمتر از عرض بوذ انرا اوحی کویندوبرین تفسیرجمله مجسمات‌اجنبی را لوحی توان کرفت واکرسطح [۸] اصغر مجسمی عمودی دایر باشد آن مجسم را مستدیر خوانند جون بنج در بنج در بیشتر از بنج و دایر هر عددی باشدکی جون در نفس خودش ضرب‌کنند [۹] هم باز آید همجو بنج وشش کی مربع ایشان ۲۵ ،۳٦ بوذ کانه کی بر نفس خود حرکت کرد تا عدا منتهی شد .

و بعضی بنج را کسری خوانند جه او را جون در مربع خود ضرب

---

۱ ـ او از . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ مثل . ٤ ـ احدی‌الطرفین . ٥ ـ آن ٦ ـ مخزوه . ۷ ـ مجسم . ۸ ـ مسطح . ۹ ـ کند .

کنند تا ٦٢٥ حاصل آید[1] و مربّع با مکعب باز آید وهمچنین تا سایر منازل بس او حفظ نفس خود با عشرات می کند بس بیك مرتبه بر دایر زیادت باشد . و ازین جهت کسری بوذ .

وبعضی مکعب شس را هم کسری خوانند وکویند جون باعتبار دور در سطحی بدایر مسمی شد باعتبار دور در جسمی بکسره[2] مسمیّ شود .

و شیخ باین عبارت کفته است کی بعضی مسطح خمسه و سته را دایر[3] دوری خوانندومکعب[4] ایشانرا کسره وکسری[5] وازخواص مکعبات آن است کی اکر ضلع او اعنی جذر در ما بلی[6] ضرب کنند ومبلغ در ماقبل وجذر برین حاصل افزایند مکعب حاصل اید ودرمقاله اول مبین شد و مکعباّت متوالی از جمع افراد متوالی حاصل اید برین وجه کی اول افراد مکعب اول است بس دو فرد متوالی بعد ازو جمع کنند اعنی ٣ و ٥ یا[7] مکعب دوم حاصل آید ٨ بس بسه[8] فرد متوالی بعد از آن جمع کنند اعنی ٧ ، ٩ ، ١١ یابیست وهفت مکعب سّیم حاصل آید بس جهار فرد متوالی دیکر اعنی ١٣ ، ١٥[9] ، ١٧ ، ١٩ جمع کنند تا ٦٤ مکعب جهارم حاصل ابذ و علی هذا .

و عده افراد هر مکعبی مساوی عدد رتبت آن مکعب بوذ اعنی ضلع اول اوجه ضلع مکعب اول یکی بوذ و از آن مکعب دوم دو و از ان سیم سه و علی هذا .

و اکر خواهند کی افراد مکعبی معلوم کنند عدد[10] رتبت مکعب را مربع کنند بس اکرعدد رتبت فرد بوذ مربع او واسطه ان افرادبود بس از نیمه ان فرد نصف واحد بیندازند و باقی در دو ضرب کنند[11] وحاصل را از واسطه بکاهند تا اول افراد حاصل اید و بران افزایند تا آخر حاصل آید .

واکرعدد زوج بود مربّع اوالا واحد اقل واسطتین ان افراد بوذ

---

١ ـ و. ٢ ـ مکسر. ٣ـ و. ٤ـ مکعب ٥ـ وکروی. ٦ـ درمایلی خود. ٧ـ تا. ٨ـ ندارد ـ٩ ـ ١٩ـ ١٠ ـ عدت ١١ ـ کند ـ

بس آن عدد رابران واسطه افزانند تا فرد اخر حاصل شود وهمان عددرا الا دو [1] وار ان واسطه کم کنند تا فرد اول حاصل آید مثلا : خواستیم کی افراد مکعب پنجم بدانیم مربّع پنج را اعنی [2] واسطه بافتیم پس نصف واحد از سه پنج بینداختیم دو ماند ضعف او را بر ان واسطه افزودیم و کم کردیم تا ۲۹ و ۲۱ حاصل شد پس دانستیم کی ابتداء ان افراد ۲۱ باشد وانتهاء ۲۹ واز جمع این افراد ۱۲۵ حاصل آید[3] و ان مطلوب است

وهمچنین خواستیم کی افراد مکعب هشتم بدانیم شصت و چهار[4] را الا واحد واسطه صغری یافتیم و هشت را بران افزود و شش را ازان کم کرد ۷۱ و ۵۷ اعنی طرفین افراد حاصل شد پس این افراد را جمع کردیم ۵۱۲ حاصل شد وآن افراد مکعب هشتم باشد . و ابدا چهار و پنج و شش و نه با مکعبات خود بازآمد و آحاد مکعب در [5] هشت بود و احاد مکعب هشت دو واحاد مکعب سه هفت و احاد مکعب هفت سه وهرگاه کی مکعب را در مکعب ضرب کنند حاصل مکعب بود .

و اگر مکعب را بر مکعب قسمت کنند خارج مکعب بود اول همچو ۸ در ۲۷ [6] حاصل ۲۱۶ بود وان مکعب شش باشد ودوّم همچو ۲۷ بر ۸ خارج سه و ثلثه ثمان بود وان مکعب واحد و نصف باشد و تفاضل میان هر دو مکعب متوالی بقدر ضرب کعب اقل بود در تالی طبیعی او و مبلغ در سه و زیادت واحدی بر حاصل چنانک تفاضل میان ۲۷ و ۶۴ بقدر ضرب سه بود در چهار اعنی ۱۲ و بعد از ان در سه اعنی ۳۶ و زیادت واحدی و ان ۳۷ باشد واز هر مکعب کی کعب او بینداری باقی را بدسی صحیح باشد

و از هر مکعبی کی بای بیندازند کعب او الا واحد عدّ آن کند، چنانک ۲۶ [7] را دو بشمارد و ۲۳ [8] را سه و [9] ۱۲٤ را چهار وعلی هذا و سه مکعب وضعف او مکعب بود

۱ ـ ندارد ۲ ـ ۲۵ ۳ ـ آمد ٤ ـ ندارد ٥ ـ دو ٦ ـ ۲۸ ۷ ـ وا . ۸ ـ ٦۳ ۹ـ ندارد

وجون برمکعبی" مضروب مثلثی مثل او در رتبت درشش برافزایند و واحدی ابداً مبلغ مکعب تالی بوذ جنانك بر ۲۷ کی مکعب سیم" است مضروب مثلث سیم" اعنی ٦ در ٦ و ان ۳٦ بوذ با یکی اعنی ۳۷ جون بیفزایند مبلغ ٦٤ شود مکعب جهار.

و بابن طریق نیز تولید مکعبات توان کرد. و از خواص مکعبات آن است کی امتحان او کی بحساب هندی است اعنی‌مران مکعب بنه یکی بوذ یا هشت یا نه جه میزان کعب اکر یکی بوذ یا جهار یا هفت میزان مکعب یکی بوذ. و اکر دو بوذیا بنج‌یا هشت هشت و اکر سه یا شش یا نه نه. و باشدکی اعداد سطحی از نسبت اضلاع نامی یابدهمجو هوهوی‌الطول کی عبارت از مربّع متساوی الاصلاع است باعتبار آنک طول او عرض اوست.

و همجو غیری الطول کی عبارت از سطحی بوذ کی طول او برعرض بواحدی زیادت بوذ همجو ۲۰ از جهار و بنج جه‌اول مراتب تفاوت بواحد[1] تواند بوذ. وهمجو[2] متباین الطول کی عبارت اززیادت از ان بوذ همجو[3] بانزده از سه در بنج و امثال آن.

وجنانك مربعات اعنی هوهوبات ازجمع افراد متوالی متولد می‌شود غیرمات از جمع ازواج متوالی‌متولد کردذ مثلاً از ۲، ٤، ٦، ۸، ۱۰، ۱۲، ٦، ۲۰، ۳۰ متولد شوذ کی ازاضلاع ۲، ۳، ۳، ٤، ٤، ٥، ٥، ٦ حاصل آیذ و اکر دو سطر متحاذی‌ارهوهوبات.(شکل ۲۹)وغیرمات رسم کنند برین صورت ارخواص‌این وضع یکی ان‌بوذ کی اول غیریات

٦٤	٤٩	۳٦	۲٥	۱٦	۹	٤	۱
۷۲	٥٦	٤۲	۳۰	۲۰	۱۲	٦	۲

شکل ۲۹

بااول هوهوبات برنسبت ضعف بوذ و ثانی با ثانی بر نسبت مثل و نصف و

---

۱ ــ بواحدی. ۲ـ همچون . ۳ ــ ن

ثالث با ثالث بر نسبت مثل وثلث وعلی هذا القیاس هر عددی غیری با عددی هوهوی کی در مرتبهٔ او بوذ بر نسبت‌مثل و جزوی‌سمی‌عدد رتبت باشد.

وتفاضل نیزهم بترتیب اعداد مراتب بوذ. جنانك میان اول واول یکی و دوم با دوم دو و علی‌هذا. و اکر ابتدا مربّعات از جهار کنند نه ازواحد برین صورت (شکل ۳۰). نسبت همان بود امابعکس‌هوهوی اول ضعف غیری بوذ ودوّم مثل و نصف و تفاضل هم بران و جه لکن مبتدا از دو.

٦٤	٤٩	٣٦	٢٥	١٦	٩	٤
٥٦	٤٢	٣٠	٢٠	١٢	٦	٢

شکل ۳۰

و دیکر از خواص این وضع انك هر دوهوهوی متوالی یا غیریتی کی محاذی اول آن در هوهوی باشد سه عدد متوالی باشند بر یك نسبت و غیری وسط بوذ. همجو ۱ ، ۲ ، ٤ ، ٤ ، ٦ ، ۹ ، ۹ ، ۱۲ ، ۱٦ بس نسبت هر دو هوهوی متوالی جون یکی یا جهار سبت اقل بوذ با غیری اوجون یکی بادو مثناه و طرفین هر یکی ازین ثلثه با ضعف وسط مربع بوذ. و دیکر انك درشفا آورده است کی[1] بر هر عددی هوهوی جون ضلع[2] اورا بر افزائی غیری شود کی مجاور اوست ازطرف کثرت و اکر کم کنی غیری شوذ کی مجاور اوست از طرف قلت.

و این سخن علی‌الاطلاق راست نیست جه حکم اول درصورت ثانی صحیح است و حکم ثانی در صورت اول. و اکر مجاور اول را با محاذی کنند و از طرف کثرت بیندازند هر دو حکم در صورت اول راست باشد و اکر مجاور ثانی را با محاذی کنند و ازطرف قلت بیندازند هردو حکم[3] صورت ثانی راست باشد.

۱- و ۲- مبلغ. ۳- در.

وگفته اند افراد باواحد مشابهت بیش از ازواج دارد وازین جهت
سبب تولد هوهویات شود چه هوهوی حقیقی واحدست کی طول وعرض
و سطح و جسم دروهمه یکیست .

و همچنین مکعبات ازافراد متولدگردد . و درمراتب فرد همچو اول
و سیم و پنجم اعنی احاد و مآت و عشرات والوف[1] مربّع توان یافت .
و نیز در اعداد متوالی بر یك نسبت اول و سیم و پنجم مربّع بود
و در مراتب ازواج آن نتوان یافت و این نباشد. و این آخر مقالة
سیم است از فن سیم در ارثماطیقی.

مقالت چهارم

از فنّ سیم از جمله چهارم کی درعلم ریاضی است
در اقسام مناسبات و خواص هریکی

بعضی از متقدمان مناسبات را بیست قسم نهاده اند و بعضی بر ده
اقتصار کرده اند[2] و چون این موافق طریقه سایر قدماست مانیز بر ذکر
آن ده اقتصار کردیم چه دراقسام دیگرفایده کی آنرا اعتبار توان کرد نیست.

وباید دانست کی مناسبت مشابهت نسبت است وچون نسبت مستدعی
وجود دوحدّ بود پس مناسبت استدعاء وجود بیش از دوحد کند چه در[3]
مناسبتی دو حد از بهر هر نسبتی بباید لکن اگر یك حد مشترك افتد
چنانك منسوب الیه یك نسبت بعینه آن نسبت دیگر بود آنرا نسبت اتصال
گویند وآن مقادیر را متصله چنانك اباب همچو ب بود با ج و اگر اشتراك
نبود آنرا نسبت انفصال گویند و آن‌مقادیر را منفصله چنانك ا ا ر ب همچو
ء بوذ از ه.

اکنون گوئیم این وجوه کی بدان[4] اشارت رفت همه را درسه‌عدد
اعتبار کنند .

۱- مربع . ۲ - ندارد ۳ - هر ٤ - بآن

وجه اول آن بوذ کی اعداد متفاضل بیك مقدار باشند همچو اعداد طبیعی متفاضل بواحد یا افراد طبیعی متفاضل بدو و همچنین سایر اعداد کی از جمع آن اشکال عددی بیدا شود و اینرا تناسب عددی کویند.

ووجه دوم انك اعداد متناسب بوذ باتصال اول با ثانی [1] با ثالث. جنانك ٤ با ٨ همچو ٨ با [2] ١٦ و اینرا تناسب هندسی خوانند.

و این دو وجه در اعداد غیره باهم جمع نشوند جه هرگاه کی اعداد متفاضل باشند بیك مقدار هر آینه نسبت اعظم با اوسط تالی نسبت اوسط بود بااصغر نه‌مثل ان جنانك بیان ان درمقاله دوم تقدم افتاذ. جه نسبت ٦ با ٥ اعنی مثل و خمس تالی نسبت بنج بود با جهار اعنی مثل و ربع. و همچنین نسبت ٩با٧ اعنی مثل و سبعان تالی نسبت ٧ بوذ با ٥ اعنی مثل وخمسان. وهرکاه کی این نوع ولا بوذ نسبت اتصال نبود وهرکاه کی سبت اتصال بوذ این‌توالی‌محال باشد[3]جه درتناسب هندسی قطعاً تفاضل اعظمین جون ١٦ و ٨ در مثال کذشته بیش از تفاضل اصغرین بوذ جون ٨ و ٤ و در تناسب عددی تفاضل متساوی بوذ جنانك در مثال اول‌بیان* اعظمین‌و اصغرین یکی بوذ و در مثال ثانی دو.

ووجه سیم انك تفاضل اعظمین بـا تفاضل اصغرین همچو طرف اعظم بوذ با طرف اصغر جنانك ٦ و ٨ و ١٢ جه فضل ١٢ بر[4] ٨ اعنی ٤ با فضل ٨ بر ٦ اعنی ٢ بر نسبت ضعف بوذ همچو ١٢ با ٦ واین‌مناسبت[5] را تالیفی کوبند [6] از آنجهت کی انتفاع بدینواسطه یعنی باین تناسب ا بوسطی بدین صنعت در صناعت موسیقی کی آن را صناعت تألیف خوانند بسیار بوذ.

---

١ - همچو ثانی - ٢ - ندارد ٣ - بود - ٤ - دو - ٥ تناسب - ٦ - و
* قطعاً غلط است و ظاهرا تفاضل بوده. ص ستوده.

و سحن سح مؤلد تفسر[١] نابی اسب حه کمه است کی ار ابحهت او را تألیمی حواسد کی اتماع بمراعاه واسطه اس تناسب [٢] در صناعت تألیف می‌افند کی موسیقی اسب

وبعد ار ان کمه اسب کی سادکه او را ار ابحهب تألیفی‌حوانده‌اند کی سسب طرفس مؤلف اسب ار سسب فصاس وابن سحن طاهرا راست بسب جه سسب فصلیں لك سسب اسب و طرفس ار لك سسب مؤلف سود و همانا کی ار اصل کلمه افتاده است و حس بوده باشد کی سسب طرفین مؤلف اسب ار ابح سست فصلیں اران مؤلف اسب بحهب انك هر یکی سسب صعف اند حنانك در احر مقاله دوم سان کرده شد و اصل مناسبات اس سه قسم اسب و بواقی را بر سسل بتمیم فن[٣] ایراد کرده اند و ار حواص سسب هندسی

اما انك واسطه حذر سطح طرفس بود و اىك ىلا ثاب متوالی [٣] ار اعداد هوهوی و عىری حکونه سدا می شود در [٤] سابر بوابع آن همه معلوم شد

و[٥] ار حواص سسب عددی بر اکثر آنچ باس مقام تعلق دارد ار مباحث گدسته معلوم سد [٥]

اما ابح ابنحا سان کسم طلب واسطه اسب ار طرفس آن[٦] و اں سصف مجموع طرفس حاصل‌آید وابدا سطح طرفس کمتر ار مربع واسطه بود مربع[٧] بفاصل اعداد حنانك در بس سه ٣ و ٧ و ١٢ مصروب ٣ در ١١ اعنی ٣٣ ار مربع ٧ [٨] اعنی ٤٩ بقدر مرّبع فصل اعنی ١٦ کمتر بود امّا واسطه و سسب تألیفی ار طرفس بدس طریق بوان داسب کی بفاصل طرفس را در اصعر صرب کسد و حاصل را بر مجموع طرفس قسمت کسد و حارح را بر اصعر افرابند کی اوسط حاصل سود حنانك اکر

١ـ بفسرّ ٢ ـ مناسب ٣ ـ بر سسب متوالی ٤ و ٥ ـ ندارد

٦ـ ندارد ٧ـ بمرّع ٨ ـ ٧

طرفىں ٦ و ١٨ بود فصل طرفىں را اعنى ١٢ در ٦ صرب بايد كرد و حاصل را اعنى ٧٢ بر مجموع طرفين ٢٤ قسمت كى دو[1] حارج را ٣ بر اصعر افرود تا ٩ حاصل آيد و او واسطه بالنسبت حه سبب فصل ١٨ برو اعنى ٩ با فصل ٩ بر ٦ اعنى سه ثلثه امثال بود همحو طرف اعظم با اصعر

و اما اصغر را ار اوسط و اعظم بدين طريق كى فصل اعظم را بر اوسط در اوسط صرب كنىم وحاصل را بر مجموع ان فصل با[2] اعظم كنىم و حارح را ار اوسط بقصان كنىم باقى طرف اصعر بود مثلاً ١٨ و ٩ معلومست واعظم واوسط اند مثلاً[3] تفاصل را اعنى ٩ در ٩ كى اوسط است صرب كنىم وحاصل را ٨١ بر مجموع تفاصل و اعظم اعنى ٢٧ قسمت كنىم و حارح را ٣ ازوسط كم كنىم ٦ باقى ماند وان طرف اصعر است .

واما اعظم را اراوسط واصعر بدىں طريق كى فصل اوسط براصعر در اوسط صرب كنند وحاصل را براصعر الافصل قسمت كنند وحارح را براوسط افرايند با اعظم حاصل آيد مثلا ٥ و ٩ اصعر و اوسط فرص كنىم تفاصل و اعنى ٤ ، در[4] ٩ صرب كنىم ٣٦ بود انرا بر يكى اعنى فصل اصعر بر فصل[5] قسمت كنىم حارح هم ٣٦ بود بر اوسط افرائيم ٤٥ حاصل آيد و ان طرف اعظم است حه نسبت او با ٥[6] همحو نسبت تفاصل اعظمىں بود ٣٦ با تفاصل اصعرىں ٤ . و ار حواص ايں مناسبت آن بود كى مصروب مجموع طرفىں در اوسط همحوصعف مضروب طرفىں بود مثلاً درين صورت ٦ و ٨ و ١٢ مصروب ١٨ در هست اعنى ١٤٤ صعف مضروب ٦ در ١٢ بود اعنى ٧٢ و دىكر انك مصروب واسطه در اعظم صعف مصروب او بود در اصعر حنانك ٨ در ١٢ و ٩٦ صعف ٨ در ٦ بود ٤٨ و كفته اند سبب ايں تسميه ان است كى فصول[7] ايں نسب همه

---

[1] ـ كرده [2] ـ با [3] ـ ندارد [4] ـ د [5] ـ فصل [6] ـ ارباع

[7] ـ فضول

در حدود نسب و در تفاصل حدود نسب بل بعضی در حدود ست اعنی طرفین و بعضی در تفاصل اعنی فصل اعظمین و فصل اصغرین سن کاته کی درین تناسب بالسّوی واقع است واین وجه مشکل است

و اما وجوه مناسباتی کی بعد ازین سه کانه بود دو قسم است[1] اعنی وجه چهارم را مضاده کویند و دران وجه تفاصل اصغرین با تفاصل اعظمین همچو اعظم بود با اصغر چنانک ۳ و ۵ و ٦ تفاصل اصغرین ۲ و تفاصل اعظمین ۱ ونسبت ایشان[2] ٦ است با ۳ و چون وضع این تناسب برعکس مناسبت تألیفیه است این را مضاده خوانند

وطریق استخراج اوسط انک تفاصل طرفین را در اصغر ضرب کنند و حاصل را بر مجموع طرفین قسمت کنند و خارج را از اعظم بندارند چنانک ۱۲ و ۲۰ را طرفین فرض کنیم و تفاصل را اعنی ۸ در اصغر ضرب کنیم و حاصل را اعنی ۹٦ بر طرفین اعنی ۳۲ قسمت کنیم و خارج را اعنی ۳ [3] از ۲۰ طرف اعظم نقصان کنیم ۱۷ و این اوسط مطلوب است چه نسبت تفاصل میان او و اصغر ٥ با تفاصل میان او و اعظم ۳ و این مثل و نام آن بود همچو نسبت طرفین اعظم است با اصغر و وجه پنجم انک نسبت اوسط با اصغر همچو نسبت تفاصل اصغرین با تفاصل اعظمین[4] بود چنانک ۲ و ٤ و ٥ چهار ضعف دو باشد همچو تفاصل اصغرین ۲ با تفاصل اعظمین ۱ وروا بود کی این مناسبت را مضاده مناسبت هندسی کرند چه درهندسی اوسط با اصغر همچو تفاصل اعظمین[5] بود با تفاصل اصغرین و استخراج اوسط بقانون جبر و مقابله میسّر کردد چنانک مثلاً ٤ ۱۹ طرفین سازند و فصل[6] اوسط بر اصغر شیٔ بس اوسط چهار و شیٔ بود و نسبت چهار و شیٔ با چهار همچو نسبت شیٔ با پانزده الا شیٔ بس مضروب واسطتین اعنی چهار شیٔ معادل پانزده شیٔ ونسبت الاتک مال بود

۱ ـ سه ازآن در تعریف قدم مقدم است برچهار دیگر واوّل آن سه را که مقدم است ۲ ـ نسبت ۱٦ است ۳ ـ ۳۰ ٤ ـ اعظم ٥ ـ اعظم ٦ ـ فصل

و بعد ار حبر و مقابله مال معادل هفت شی باشد و شست

واین مسئله ثالثه مقرات[1] است پس مربع نصف عدد اشیاء را وان دوازده و ربع بود بر عدد افزائیم همان و دوربع سود و جذر او هشت و سم و نصف عدد اشیاء بران افزائیم ۱۲ شود و این شیٔ باشد و با چهار ۱۶ و این واسطه بود چه نسبت شانزده با چهار اربعه امثال است همچو نسبت بفاصل اصغرین ۱۲ با فاصل اعظمین سه و باشد کی واسطه اصم بود[2] چنانك ٥ و ۱۲ را طرف[3] سازند بعد ازعمل بطریق مذکور مال و سه شیٔ معادل ۳٥ بود و این مسئله اولی مقرات است مربع نصف عدد اشیاء را اعنی دو و[4] ربع بر عدد افزائیم ۳۷ و ربع سود واز جذر او کی اصم است نصف عدد اسباء کم کنند پس شیٔ جذر سی و هفت وربع الا یکی و سم بود .

و از جهت امتحان عمل گوئیم کی[5] واسطه بر ین تقدیر جذر سی و هفت و ربع وسه و سم بود و نسبت او با پنج همچو نسبت جذرسی و هفت وربع الا واحد و نصف بود با فاصل اعظمین اعنی هست و سم الا جذر سی و هفت وربع ومضروب واسطتان خمسه اجذار سی و هفت و ربع بود الا هفت و نام

ومضروب حاشیتین بر همان بود پس این مسئله در اعداد مستحیل بود ووجهی دیگر گفته اند کی طرفین را جمع کنند و نگاه دارند پس فضل ا[6]عظم براصغر[7] ضرب کنند

و مجموع طرفین را بدو قسم کنند چنانك سطح ان دو مثل سطح مذکور بود اگر ممکن بود فاصل قسمان واسطه بود و این بر هم بجبر و مقابله توان کرد و این طریقه اگر چه در نما مذکورست مطرّد ناست چنانك بامتحان معلوم شود مثلا دریں صورت ۱٥ و ۷٥ و ۸۷ مجموع

۱ـ مقتربات ۲ـ باشد ۳ـ طرفین ٤ـ ندارد ٥ـ ندارد ٦ـ ۱

۷ـ دراصغر

طرفین ۱۰۲ بوذ وسطح اصغر در تفاضل طرفین ۱۰۸۰ بس ۱۰۲ را بدو قسم کنیم [1] سطح آن دو ۱۰۸۰ بوذ برین وجه کی یکی را شی کوئیم و دیکر را ۱۰۲ الا شی و سطح هر دو صذ و دو شی الا یك مال بوذ معادل ۱۰۸۰ .

و بعد از جبر مالی [2] و ۱۰۸۰ معادل ۱۰۲ شی باشد . و این ثانیه مقرنات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء اعنی ۲۶۰۱ عدد نقصان کنیم و جذر باقی ۱۵۲۱ اعنی ۳۹ بر نصف عدد اشیاء ۵۱ افزاییم و دیکر از ان نقصان کنیم تا [3] قسمین ۹۰ و ۱۲ برون ابد بس تفاضل قسمین ۷۸ بوذ وآن واسط [4] نیست و ازین جهت کفتیم کی مطرّد نیست و اکر بطریق اول کی مطرّدست عمل کنند شی ۶۰ برون آید و بااصغر ۷۵ [5] و او واسطه است . و ازخواص این قسم کفته اند کی ضرب اعظم در اوسط ضعف ضرب اوست دراصغر واین خاصیت عام نیست بل مخصوص است بذان کی اوسط ضعف اصغر بوذ .

وینز کفته‌اند کی واسطه درمناسبت ضعفی دایماً مجذور اصغرباشد و این نیز مطرّد نیست جه ٤و ۸ و ۱۰ این قسم است و مناسبت ضعفی و مع ذلك هشت مربّع جهار بیست مکر این مناسبت در اقل حدود اعتبار کنند . و دیکر کفته‌اند کی طرف اعظم ازمجموع واسطه واصغر یکی کمتر بود واین نیزهم مطرّد نیست جنانك ازمثال ظاهر است مکر انك در اقل حدود اعتبار کنند .

و وجه ششم انك نسبت اعظم با اوسط همجو سبت فضل اصغرین بوذ با فصل [6] اعظمین جنانك ۱ و ٤ و ٦ اعظم مثل و نصف اوسط است و فصل [7] اصغرین اعنی ۳ مثل و نصف فصل اعظمین اعنی ۲ .

و استخراج اوسط جنین توان کرد کی او را اصغر و شی فرض

---

۱ ـ چنانکه . ۲ ـ تالی . ۳ با . ٤ ـ واسطه. ٥ ـ بود . ٦ ـ فضل
۷ـ فضل .

کنند . مثلاً : در صورت مذکور شیٔ و واحد بوذ و نسبت اعظم باشیٔ و واحد همجو سبت شیٔ با بنج الاشیٔ بوذ بس سطح طرفین اعنی شیٔ الا ستة اشباء معادل سطح واسطتین بوذ اعنی مال وشیٔ و بعد ازجبرمال وسبعة اشیاء معادل شیٔ بوذ . وابن اوّل [1] مقرات است ومربّع نصف عدد اشباء دوازده و ربع و [2] با عدد جهل و دو ربع و جذر او شش و نصف [3] عدداشیاء ازوکم کنیم باقی اعنی۳شیٔ باشد وبااصغر ٤ وان‌واسطه است.

و وجهی دیگر گفته اند اصغر را از اعظم [4] کم کنند و باقی رادر اعظم ضرب کنند ونکاه دارند بس اصغر را براعظم افزایندوعددی بطلبند کی ضرب ان در ان مجموع با ابن عدد مساوی سطح مذکور بوذ بس ان عدد با اصغر اوسط بوذ . مثلاً : اگرطرفین ۱۱ و ۳۵ بوذ تفاضل طرفین را اعنی بیست و جهار در اعظم ضرب کنند [5] ۸٤۰ بوذ بس طرفین راجمع کنیم وشیٔ بران افزائیم و مجموع را اعنی٤٦ و شیٔ در شیٔ ضرب‌کنیم جهل و شش شیٔ ومال بوذ معادل ۸٤۰ واین اولی‌مقترناتست بس‌مربّع نصف عدد اشباء را اعنی۵۲۹ برعدد افزائیم ۱۳٦۹ شودواز جذراو۳۷ نصف‌عدداشیاء بیندازیم باقی اعنی ۱٤شیٔ بوذ وبا اصغر ۲۵ وان اوسط است . وبطریق مفتوح هم عمل توان کردن هرجند اصل ان هم‌جبرست . و ان جنان بوذ کی مربّع نصف مجموع حاشیتین بر سطح مذکور افزایند و ازجذر ان نصف مجموع حاشیتین کم کنند باقی مطلوب بوذ واز خواص این مناسبت گفته اند کی اگر نسبت مثل وجزو بوذ واسطه مجذورباشد[6] جنانك درمثال اوّل جه نسبت مثل ونصف است. ودرین مثال ۵و۹و۱۲ جه سبت مثل و ثلث است .

واگر جذر واسطه بر واسطه افزایند مبلغ طرف اعظم بوذ [7] لکن اطرّاد این حکم مشروط است بدانك نسبت در اقل حدود باشد وگفته‌اند

---

١ ـ اوّلی . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ نصف . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ کنیم .
٦ـ بود . ٧ ـ و .

کی درین مناسبت طرف اصغر کمتر از واسطه بوذ بجذر واسطه و این حکم مطابق نیست .

وامّا ان جهار کی درتعریف متاخرّست یکی وجه هفتم بوذودران وجه نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اصغرین[1] جون نسبت اعظم بوذ با اصغر همجو ٦ و ٨ و ٩ جه تفاضل طرفین اعنی ٣ باتفاضل اصغرین اعنی ٢ جون نسبت نه است با شش .

وطریق استخراج این واسطه انك اصغر را در تفاضل طرفین ضرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنندو خارج را براصغر افزایند . جنانك شش در سه ضرب کنند و هیژده را بر نه قسمت کنند و خارج را ٢ برشش افزایند مبلغ ٨ واسطه بوذ . و وجه هشتم انك نسبت اعظم با اصغر جون نسبت تفاضل طرفین با تفاضل اعظمین بوذ جنانك ٦ و ٧ و ٩ و این عکس هفتم باشذ . واستخراج این واسطه بعکس استخراج ان اصغر را در تفاضل طرفین ضرب کنند و حاصل را بر اعظم قسمت کنند و خارج از اعظم کم کنند و وجه نهم انك نسبت اوسط با اصغر همجو نسبت تفاضل طرفین بوذ باتفاضل اصغرین جنانك ٤ و ٦ و ٧ وطریق استخراج وسطانك تفاضل اصغرین راشیٔ وبهم[2] بس درصورت مذکور مثلاً اوسط جهاروشیٔ بوذ و نسبت او با جهار همجو نسبت تفاضل طرفین ٣ با تفاضل اصغرین اعنی شیٔ بس مضروب حاشیتین اعنی مال و اربعه اشیاء معادل مضروب واسطتین بوذ اعنی ١٢ واین اولی مقترنات است بس مربّع نصف عدداشیاء ٤ بر عدد افزودیم و از جذر آن اعنی ٤ نصف عدد اشیاء کم کردیم باقی ٢ ماند واوشیٔ است وبا اصغر ٦ بوذ [3] وان وسط است وبوجهی دیکراصغر را ازاکبر نقصان کنند و باقی را بدو قسم کنیم[3] جنانك نسبت یك قسم بادیکری جون نسبت قسم دیکر بوذ بااصغر اکر ممکن باشد و اوّل[4] قسمین را از اکبر نقصان کنند باقی اوسط بوذ جنانك ٩ ٤ و ٧٩ را طرفین سازند

١- ندارد ٢- نهم . ٣- ندارد . ٤- واقلّ.

بس تفاضل را اعنی ۳۰ بدو قسم کنند بروجه مذکور . وطریق ان بوذ کی اصغر را شیٔ فرض کنند و اعظم را شیٔ الاشیٔ و مضروب حاشیتبن شیٔ در ٤٩ اعنی جهل و نه شیٔ با مربّع وسط شی الاشیٔ اعنی ۹۰۰ و مال الاشست شی معادله کنندجه نسبت شی بشیٔ الاشی جون نسبت شی الاشیٔ است با ٤٩ و بعد از جبر مال و ۹۰۰ معادل ۱۰۹[1] شی بوذ و ابن ثانیه مقترنات است بس ازمربع نصف عدد اشیاء وان دو هزار و نهصد وهفتاذ وربع بوذ عدد را بیندازیم و جذر باقی اعنی دوهزار و هفتاد و ربع و ان جهل و بنج و نصف بوذ از نصف عدد اشیاء بیندازیم باقی اعنی ۹ شی بوذ و جون او را از اعظم بیندازیم باقی ۷۰ اوسط بوذ .

واکر مضروب تفاضل دراصغر بامربع همه اصغر جمع کنند وجذر مبلغ بر نیمه اصغر افزایند بدین طریق نیز اوسط[2] با صغر جون نسبت تفاضل طرفین بوذ با تفاضل اعظمین جنانك ۳ و ٥ و ۸ و طریق استخراج وسط انك تفاضل طرفین را دراصغر ضرب کنند و ازمربع نصف اعظم بیندازند و جذر باقی بر نیمه اعظم افزایند. مثلاً ٥ و ۱۳ را طرفین فرض کنیم و تفاضل را اعنی ۸ در اصغر ضرب کنیم ٤۰ بوذ و از مربع نصف اعظم اعنی جهل و دو و ربع بیندازیم دو و ربع باقی بوذ جذر ارا یکی و بم بر نصف اعظم افزائیم هشت باشد وان واسطه است .

و جون هشتاذ و بیست را طرفین سازند ٥۰ واسطه عددی بوذ و ٤۰ واسطه هندسی و ۳۲ تالیفی و ۲۸[3] جهارم و ۳٥ هفتم و ٥ و ٦[4] هشتم و این دو طرف را سایر وسایط نبود . و اقل حدود مناسبت بنجم ۲ و ٤ و ٥ بوذ وجون ازاصغر یکی کم کنند وبراعظم افزایند اقّل حدود ششم شود برین صورت ۱ و ٤ و ٦ و اکر بر هر یکی ار حدود بنجم دو افزایند نهم شود برین صورت ٤ و ٦ و ۷ واکر ازواسطه بنجم یکی بیندازند

---

۱ ـ ۱۰۹۰ . ۲ـ حاصل آید وابن مناسبت اگر برنسبت مثل و جزء بود و در اقل حدود طرف اصغر هر آینه مربع بود و وجه دهم آنکه نسبت اوسط . ۳ ـ ٦۸ . ٤ـ ٦٥.

وطرفین را برقرار بگذارند دهم شود برین‌صورت ۲ و۳ و ٥ وجون استیفاء خواص اعداد بوجهی[1] جنانك مناسبت سیاقت این کتاب کرده اند[2] سخن اینجا ختم کنبم. وانج ازمباحث حساب باقیست مانند جمع وتفریق وضرب و قسمت و نسبت و جذر و کعب و معاملات وجبر ومقابله وجمع وتفریق هندی و انج جاری مجری ابنهاست جون مناسب عملیات است حواله بکتب فروع افتاذ. جه اولی درامثال اینها ان است کی انجا ىاذ کنند.

و این اخر مقاله رابعه است از ارثما طیقی و اخر فنّ سبم ّازجمله جهارم و بعد ازین شروع در فنّ جهارم کنبم کی در موسقی است [3]

فن جهارم

از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در علم موسیقی است یعنی علم الحان وآن مشتمل است : بر مقدمه و بنج فصل[1]

اکنون بیش از شروع در مباحثی کی اجزاء صناعت موسیقی است این مقدمه توطیه ان ابحاث را تقدیم افتاد و هرجند برطریقهٔ تعالیم و از نمط ریاضی نیست اما تلفیق ان از قضایای تجربی و قوانین حدسیست مستند باصول حکمی مقدمه . صوت کیفیتی مسموع است لذاته وبا سایر کیفیّات محسوسه در انك ادراك او سبب لذت یا کراهت باشد مشارك .

و بی شبهت سبب لذّت و کراهت از ذات کیفیت خارج باشدوالا مختلف نشدی و سبب عام در کراهت افراطست[2] کی موذی حاسه باشد جون زفرمسك وشدت بیاض برف و سطوع شعاع آفتاب وحدّت وثقل مفرط در اصوات .

و در غیر صوت باشد کی نوعی از انواع کیفیات لذاته مکروه بوذ جون اصناف نتن و اکر جه در غایت خفا باشد .

اما صوت بدو وجه دیگر سبب لذت وکراهت کردذ . یکی بمحاکات ملایم و منافی و این معنی هم عمومی[3] و از وجه تصاور[4] بهمین وجه مستلذ و مکروه باشند[5] و دیکر بتألیف ملایم ومنافر . و این دو نوع از ادراك[6] محاکات و تألیف مخصوص است بقوت ممیزّه از قوی نفس حیوانی خصوصاً انسانی نه بحاسه من حیث انّها حاسه .

و بباید دانست کی صوت مفزعی طبیعی است نفس حیوانی را

---

۱ ـ مقالت. ۲ ـ افراطیست. ۳ ـ دارد. ٤ ـ تصاویر. ٥ ـ باشد. ٦ ـ اعنی ادراك.

در وقت استیلا دواعی محاب [۱] و مزعجات مکاره چه قوام انسان مطلقا و قوام اکثر حیوانات در بقاء نوع و در بعضی از ضروریات حیات بمشارکت ابناء جنس و تعاون ایشان صورت بندد و تعاون تنبیه و وقوف برغرض مشروط است و تنبیه بر تنبیه اعلام موقوف و اعلام اشخاص غایب در اماکن مختلف از مسافات دور بالات جسمانی کی بقریب و بعید متصل تواند بوذ متعذر .

بس عنایت ربانی بحسب نص اعطی کل شیٔ خلقه ثم هدی حیوانات را بی زیادت کلفتی قدرت بر تصویت بخشیذ و ایشانرا برادراك مقتضیات اختلاف اصوات طبیعی بحسب طبع مفطور کردانید تابموجب دواعی حاجات باصوات مختلف امثال خودرا براحوال خود تنبیه کنند وبذیشان استعانت نمایند و در انسان جون تعبیر از ما فی الضمیر در ابواب اعلام و استعلام باحداث اماراتی موقوف بوذ جه اختلافات طبیعی اصوات انسان [۱] باداء انواع معانی وافی نبود و صوت این غرض را بهترین وصلتی بوذ جه ایجاد آن باسانتر وجهی میسّرست والات طبیعی بی زیادت اعتمالی [۲] در ان باب کافی ونقوش ان بعداز اداء مقصود سریع الزوال لاجرم احتیاجی ضروری بتصرفی اصطلاحی دراصوات بیذا شدتاباختلافات اصطلاحی مطابق اغراض و معانی مختلف کردذ ،

و جون سبب تصویت روشن شد مقرر کردذ کی نفس انسانیرا دراکثر اوقات از جهت تفهیم وتفهم [۳] شرفی تمام [٤] باسماع واستماع اصوات باشد. وجون اصوات بسبب غنه وصفا وتوسط حدّت وثقل ملایم سامعه بوذ و بعد از آن بتألیف متناسب و نظام متفق مقرون شود سبب زیادتی هزّت [٥] نفس و انتعاش روح کردذ جه بدان دو سبب موجب کمال فوت سامعه وقوت ممیزه باشد جه کمال هرقوتی ان است کی جون درو حاصل شود نفس را از آن لذتی حاصل آبد و ابن از محسوسات طبیعی حاصل شود کی حس را از ادراك آن کمالی کی خاص است باو حاصل شوذ ولذتی تابع ان

---

۱ ـ نی . ۲ ـ احتمالی . ۳ ـ تشوقی . ٤ ـ تمام . ٥ ـ مزّت .

کردذ و نقصان هر قوتی انك جون درو حاصل شود نفس را از آن المی حاصل ابذ و این از محسوسات غیر طبیعی باشد کی حس را از ادراك آن نقصانی حاصل آیذ کی المی تابع آن باشد.

و بطریق اول [1] موجب کمال این دو [2] قوت بل زیادتی [3] هزت نفس و ارتیاح روح کردذ وقتی کی مفید معانی خوب مناسب باشد چه لذت ادراك عقلی با ان منضم شوذ.

و اکر با این همه هیأت طبیعی معاون هیأت اصطلاحی کردذ چنانك خفض صوت وتأنّی در مقام مداراه و خضوع واستحقاق ترحم و رفع صوت وتعجیل در مقام تهدید و اظهار بأس و شدت در تتمیم غرض و استجلاب ارتیاح نفس کاملتر باشد و همچنین هرهیاتی خطابی کی بان هیئت صورت ان خطاب مفیدتر بوذ در ایصال بمقصود

و همچنین محاکات لذیذ است خصوصا نفوس انسانی را کی بکمال تمیز و ادراك مقایر و تشابه تام میان اشیاء مخصوص است و چون نغمه محاکی بعضی از شمایل باشد پس کانّه [4] نغمه ایهام تکیف بان شمایل یا توابع ان کند

وچون ایقاع ان شمایل یا توابع ان مقصود بود این ایهام در اتمام ان مقصود بهترین وسائتی باشد . پس تألیف صوتی بغایت لذیذ بود از جهت نظامی کی مبادی شود نفوس مدر وار جهت محاکاه شمایل و او [5] جهتی ثالث نیز و آن جهت اثبات چون نفس نغمهٔ ادراك کند آنرا بحکم حدّت و ملایمت طبیعی چون سایر مستجدّات مستلذ شمرد

و چون ان نغمه متلاشی شود نفس را بفقدان [6] حسرتی مقارن نوعی از تأسف حادث شود و [7] بعد از آن آن تأسف باستماع نغمه دیکر کی [8] باول [11] نسبتی شریف داشته باشد تلافی یابد. چه کانه کی همان نغمه در معرضی [9] دیکر روی نموذه است . و مقررست کی قوی بر اسباب لذّت ادراك بوذ

۱ ـ اولی. ۲ ـ ندارد . ۳ ـ مرّت . ٤ ـ که آن ٥ ـ وار . ٦ ـ بفقدآن
۷ ـ ندارد . ۸ ـ بااول ۹ ـ موضعی .

بغتةً کسی‌را کی از فقدان متأذی شده باشد. بس معلوم شد کی استماع نغمه و انقضاء ان و باز استماع نغمه دیگر مناسب اول التذاذ نفسانی را سببی قویست و بحسب ان تألیف اصوات‌و نظام قرعات کی مبادی‌اصوات یا مخیل آن مبادی بوذ جون حرکات موزون کی با کناف [1] و حواجب و امثال ان کنند محبوب طباع انسانی بوذ اینست انچ مقصود بوذ ازمقدمه و بعد از این در انچ داخل این فن است شروع نمائیم بتوفیق الله وحسن تیسیره [2].

مقالت اول

در معنی صوت ولواحق آن و ذکر شکوکی کی بعضی از متأخران براقوال متقدمان[3] دران باب ایراد کرده اند و جواب آنها وان مشتمل بر ده فصل است :

فصل اول

در تعریف صوت و انچه بعضی متأخران برآن ایراد کرده اند و جواب ازان

جون‌معرفت حقیقت مسبب مستفاذ ازمعرفت سبب تواند بوذحکما تعریف صوت بذکر اسباب ان کرده اند. و ما اول نصوص اقوال ایشان دران باب یاذکنیم و بعد از ان بانچه بران ایراد کرده اند وجواب ازان مشغول شویم.

اکنون می کوئیم‌کی حکیم کامل ابونصر فارابی رحمه الله جنین کفته است کی از اجسام بعضی ان است کی جون جسمی دیکر مزاحم او کردذ باوی مقاومت [4] نکند بل منقاداو کردذ. یا بدانك بعمق نفس خوذ مندفع شوذ مانند اجسام جامد نرم جون پشم و پنبه و امثال ایشان یابد انك منخرق‌شود مزاحم‌راتامزاحم بحال خود حرکت کند مانند‌اجسام

---

۱ ـ اکتاف. ۲ ـ والحمدالله‌رب‌العالمین . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ مقامت .

تر همجو آب ومایعات یابد انك مسحی * [۱] شوذ از مزاحم و با او بجهت حرکت او مشایعت کند.

و جون بحسب این احوال با مزاحم اصلاً مقاومت ننماید درجسم مزحوم هیچ آواز نتوان یافت.

و از اجسام بعضی آنست کی جون جسمی دیگر مزاحم او کردذ با وی‌مقاومت‌نمایدبانك مندفع و منخرق و متنحی *نشودمانند‌اجسام‌صلب وقتی کی‌قوت زاحم کمتر ازقوت مزحوم بوذ بس اکر درین حالت‌قرعی‌اتفاق افتد ممکن‌بوذ کی‌مفروع [۲] راصوتی‌یابند [۳] وکفته‌است کی‌فرع [٤] عبارت‌بوذازمماست جسمی‌صلب جسمی‌صلب‌دیکررا جون درحرکتی مزاحمت او نماید. وبعد از ان کفته کی کاه بوذ کی در هوا و حده اوازی یابند جون او را بمثل تازیانه‌فرع [٥] کنند اینست‌سخن‌این‌بزرگ درین‌باب وفرید‌عصرووحید دهر الطف جهان افضل ایران صفی‌الملة والدین **عبدالمؤمن بن ابی الفاخر الارموی** سقی ثراه و جعل الجنة مثواه کی در عملیات این فن نه همانا کسی باورسیذه باشد یابرسذ دررساله شرفیه‌برین سخنان شش اشکال ایراد کرده است.

اول انك لفظ او افادت‌ان میکند کی آواز بمزحوم مخصوص است دون الراحم و جنین نیست جه آوازی کی از مزاحمت دو سنك مسموع افتد نکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون‌الزاحم یابعکس.

دوم انك وجود اندفاع و خرق و تنحی و عدم آن واجب نیست کی شرط وجود و عدم صوت سازند بل هر کاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر کردذ نمی کویم کی مزاحم او کردذ و میان ایشان مقاومت یابنداواز شنوند و اکر نیابند نشنوند خواه کی [٦] هر یکی یا هر دومندفع یامنخرق یامنحی * شوند یا نشوند. جه‌کاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق. و باشد کی منخرق و مندفع نشوذ و مقاومت

---

۱ - متنخی. ۲ - مقروع. ۳ - باشد. ٤ - قرع. ٥ - قرع. ٦ - ندارد.

* ظاهراً متنحی است س ص.

موجود بوذ و صوت نباشد جه‌گاه بوذ کی مزاحمت و مقاومت بعد ازمماست اتفاق افتد بس احداث هیچ صوتی‌نکند. جنانك سنکی را مماس آبی کردانند بسکون و تانی و چون مماس شد بکذارند کی مقاومت بکند بی‌صوت

سیم آنك‌شرط نقصان قوت[1] زاحم‌او[2] قوت مزحوم در وجود‌صوت مطرّد نیست جه باشد کی هردو قوت متساوی‌بوذ و باشد کی قوت مزحوم کمتر بوذ با وجود صوت .

جهارم انك تعریف قرع بر وجه مذکور مضادان سخن است کی از فزع[3] تا زیانه هوارا[4] حادث شود .

بنجم انك اواز درهوا وحده نیست بل‌مصادمت[5] تازیانه است باهوا بل بسیار بوذ کی دو[6] هوا بحسب اختلاف جهت[7] مصادم[8] شوند و از ان تصادم آواز حادث شود .

ششم انك شرط مزاحمت از حرکت در تعریف قرع تکرار محض و تحصیل حاصل است جه مزاحمت نتواند بوذ الّا از حرکت . و اکر استعمال مصادمت کردی بجای‌مزاحمت ازین شرط مستغنی گشتی جه‌هر مصادمتی مزاحمت باشد و لا ینعکس جهٔ مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد وحینئذ هیج صوت نکردذ . ازجهت انك سبب حدوث صوت بر وفق تقریر اوان است کی هوامیان فازع[9] و مفزوع[10] بسبب مزاحمت ایشان منضغط می‌کردذ . و از مقام خود بسرعت با اطراف می‌جهد و هرجزوی ازان‌هوابسبب‌سرعت‌حرکت جزوی دیکررا کی مماس‌اوست صدم می‌کند و همجنین ثانی ثالث را و ثالث رابع را تا ان انصدام بجزوی از هوا کی مماس طبله سامعه است منتهی کردذ بس ان عصبه مفروشه از انصدام ان جزو متاثر می‌کردذ وانکاه قوت سامعه آنرا ادراك می‌کند .

واین ادراك ازهمه جهات توان‌کرد بسبب‌تموّج هوا ازجمیع جهات مانند تموج آب ایستاده جون سنکی را دران اندازند و باشد کی صوت در بعضی جهات ضعیف‌تر بوذ[11] بسبب بادی[12] از ان‌جهت وزد و جواب از

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ از . ۳ ـ قرع . ٤ ـ آواز . ٥ ـ مصادمت . ٦ ـ در . ۷ ـ محبت . ۸ ـ متصادم . ۹ ـ قارع . ۱۰ . مقروع . ۱۱ ـ باشد . ۱۲ ـ کی.

اول‌مبنی اسب برتحقیق معنی‌صوت ونغمه وکمیت حدوث ایشان ووصول اشان سامعه اکنون می‌کوئیم کی صوت کیفیتی است کی لذاتها مسموع باشد لالغیرها جون حدت وثقل وجهارب وحفاتب وغیر انها ارعوارضی کی لاحق او می‌شود[1] جه[2] اشان[3] نیز اکر جه کیفات مسموعه‌اند اما لذواتها مسموع نیستند بل بتبعیت صوت مسموع می شوند[3] پس صوت کیفیتی باشد کی لذاتها مسموع باشد وحدوث ان دفعی است کی[4] سبب حدوث ان قرع است یا قلع و هر دو دفعی اند و سبب سماع او بحسب انك[5] می یابیم تموج جسمی سیال رطب اسب جون آب و هوا و مراد ار تموج حرکتی انتقالی نیست ار آبی وهوائی بعینه بل ان امرنیست کی حاصل می‌شود ار صدمی بعد صدمی وسکونی بعد سکوتی[6]

و سبب تموج امساسی عنیف اسب کی انرا قرع خوانند یاتفریقی عنیف کی انرا قلع خوانند جه قرع مجموع آن است کی آب و هوا منقلب شوند ار مسافتی کی قارع سلوك آن کرده اسب بجوانب او بعنفی شدید و همچنین قلع وار پیشان هردو لازم اید انقیاد مساعد ارسان مران شکل و تموج را کی واقع اند انجا

و صوتی کی درین فن مستعمل است قرعی است پس بحسب این فن صوت کیفیتی باشد مسموع لذاتها کی حادث شود دفعة درهوائی یا آبی کی الی[7] باشد ارمیان قارع ومقروعی سبب‌ان قرع پس جون متشکل شود بان کیفیت ومنصدم شود ار مکانی کی جسم متقارعین آنرا ار انجا دور کرده اند جزوی کی نزدیك آن ان جزو باشد ارهوا یا آب سبب مجاورت مستعد تشکل‌شود بان‌کیفیت و انصدام نیز پس‌متشکل شود ومنصدم[8] کردد همچون جزو اول الا انك اعداد متقارعین مر جزو اول را ار برای قبول ان کیفیت و انصدام جون قوی ترست ار اعداد جزو اول جزو دوم را و

---

١ ـ می‌شوند . ٢ ـ جه صوت بی هر یکی ار اسها یاف میشود اما هیچیك‌ار اسها بی او موجود نمی شوند پس . ٣ـ ندارد ٤ ـ جه ٥ـ ما ٦ ـ وسکونی بعد سکونی ٧ ـ نائی ٨ ـ متصدم

همچنین دوم[١] و سیم [٢] جه دوم درین اعداد جون متشبه است با ّول کیفیت و انصدام درجزو سیم ضعیف‌تر ازان باشد کی دردو ّم و در دو ّم ضعیف‌تر از انك در اول و هم برین قیاس در جهارم و بنجم تا قوت اعداد ضعیف شود در جزوی کی دور باشد از مکان قرع جنانك انرا اثری نماند بس کویند کی صوت مضمحل و منقطع شد.

و این انصدام و صدم بتکاثف و تخلخل ماند جه جزو اول [٣] او هوا یا آب تابی [٤] می شود اندکی و عود می کند بموضع خود جون قارع از مقروع جذا می شود. وکمان نبرندکی صوت و انصدام حرکت میکند و منتقل می شود از هوائی بهوائی و از آبی بآبی جه عرض ار محل خود منتقل نشود بمحلی دیکر بلی کی منعدم کردذ و صوت جنین است جه دفعة حادث می نشوذ و در اقرب زمانی محق[٥] می شود وهمجنین انصدام. واما انتقال آن امریست کی تحیل می‌کنند بسبب ثبات عرض اعنی کیفیت صوتی در خیال و تصور انتقال او بسبب مشابهت عرضی کی در جزو اول است [٦] مرعرضی را کی در جزوثانی است.

و از انجهت کفتیم [٧] کی بسبب ثبات عرص در خیال کی آن زمان کی عرض در جزو ثانی حادث میشود از جزو اول منعدم شده می باشدو هم برین قیاس همیشه یك جزو ازآب با هوا بیش متکیف نباشد بان کیفیت و هرکس کی ان هوا یا آب متکیف بکوش اورسد اواز بشنود و الا نشنود جه شرط احساس ما بصوت و اگر جه جایز است کی شرط نباشد مطلقاً وصول هوا یا آبیست [٨] کی حامل آنصوت باشد [٩] بصماخ بدلیل انك میل می کند از جائی بجائی در وقت هبوب رباح و انك هر که ابنوبه دراز فرا کرد و یکی از دو طرف آن بردهان خود نهند و طرف دگر برصماخ انسانی و در ان سخن گوید بصوتی علیا [١٠] کی ان انسان بشنوذ دون

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ را . ٣ ـ از . ٤ ـ تابی . ٥ ـ منحمق . ٦ ـ و .
٧ ـ ندارد . ٨ ـ البت . ٩ ـ میشود . ١٠ ـ عالی .

الحاضرين . و انك جون انسانی را از دور بینیم کی تبر برچوب می زند ضربه را بیش از سماع صوت او بینیم و ضارب و کسی کی نزدیك استباو ضربه را باسماع صوت می بینند .

و از اینجا کی جون ضارب و قریب باو می شنوند بعید نمی‌شنوند و جون بعید می‌شنوذ ابشان نمی شنوند جه ایشان با ضربه می شنوند و در ان وقت کی بعید شنوذ ضرب نمانده است معلوم میشود کی تمامت آب و هوا ئی کی مبان او و بعیدست متکیف نیست بصوت و الا در وقت سماع بعید قریب هم سماع کردی و جنین نیست بس همیشه از آب و هوا بیش از یك جزو بصوت متکیف نباشد .

و ظاهرست کی صوت نفس قرع و قلع نیست جه این دو مبصراند و صوت مسموع . و دیکر انك صوت بعد از[۱] انعدام هردو می‌ماند اینست حقیقت صوت و کیفیت حدوث او در وجود و وصول او بصماخ .

و اما از ان نغمه بدانك شایذ کی صوت را لبثی باشد بان وجه کی قرعاتی متتالی‌شوند . بر وجهی کی میان ایشان زمانی‌محسوس متخلل نشود جه از ان قرعات اصواتی متتالی‌حادث شوندکی بسبب عدم احساس بتخلل ازمنه مبان ایشان کمان برندکی متصل اند و صوتی واحدست جنانك از قطر نازل[۲] محیل* می‌کنند کی خطی واحدست بل کی درمثل نقاطی[۳] کی‌متقارب باشند جدا برسمی[۴] لا واحد ازمسافتی کی از ان احساس بفصول میان ابشان نتوان کرد کی ان خطی واحدست بس این جنین صوت واحد را لبث باشد بعد از انا کران اصوات کی‌مجموع ایشان این‌صوت واحدست برحدی معین باشذ ازحدّت و ثقل بس ان مجموع صوتی باشد و احد لابث زمانی بر حدّی[۵] و ثقل بل نغمهٔ بوذ کی کمیت آن ادراك کنند بسبب استقراء[۶] او در سمع . اینست حقیقت نغمه وکیفیت حدوث ان .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ بدارد . ۳ ـ تقاطعی . ٤ ـ سمتی . ٥ ـ معین از حدت . ٦ ـ استقرار .

* ظاهراً تخیل . ص ـ س .

واما کیفیت وصول آن بصماخ همان است کی کیفیت[۲] وصول صوت.
و جون این[۳] معلوم شد. بدانك نغمه حاصل نشود الا از اهتزاز جسمی مستحصف املس جون او تار و طاسات و کاسات و امثال آن در هوائی یا اهتزاز هوائی درجسمی مستحصف املس جون حلق وناى وبى و اشباه ان بس نغمه صوتی باشد کی من حیث الاتصال واحد باشد ولابث بوذ وحادث از قرعاتی متصل من حیث الحس میان جسمی مستحصف املس و میان هوا مطلق خواه قرعات از اهتزاز جسم باشد در هوا و خواه از اهتزاز هوا درجسم. و درهردوصورت ازروی عرف عام وخاص اسناد آواز بجسم کنند جنانك کویند اواز ابریشم و طاس و کاس و تازیانه و اواز حلق و نای و نی. واین جسم همیشه مزحوم باشد. و زاحم[٤] ابریشم زخمه وامثال ان بوذ درطاس وکاس سنکی کی دران اندازند واشباه آن و درتازیانه محرك او و لکن باید کی بدانند کی آواز ابریشم کی نغمه است نه از مزاحمت زخمه با ابریشم حادث می شوذ بل از مزاحمت ابریشم با هوا و مزحوم درینجا هواست،

اما[٥] جون مزاحمت مزحوم اول سبب مزاحمت مزحوم ثانی[٦] بوذ نسبت صوت بمزحوم اول می کنند و می کویند اواز ابریشم[۷] و زاحم در حلق و نای و نی مدفوع است بقوت و مزحوم اجزا حلق و اندرون نای و نی. و از انجهت درعرف آواز را اسناد بجسم مزحوم می کنند کی تأثیر زاحم در مزحوم بیدا شود جنانك تأثیر ضارب در مضروب اکنون اینجا نظریست کی کیفیت صوتی اول در جسم مزحوم بیذا می شود و بعد ازان در هواء مجاور آن با ول[۸] در هوا بیذا میشود هیچ یك محقق نیست.

و لکن عرف عام و خاص[۹] دلیل مذکور کی تأثیر زاحم بابد کی در مزحوم بیذا اید وصریح سخن فارابی دلالت براول می کند. و اکرجنان

---

۲ ـ حیقت. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ در. ٥ ـ ندارد. ٦ ـ ندارد ۷ ـ ندارد.
۸ ـ یا اول. ۹ ـ و.

باشد بایدکی درقارع نیز بیذا شود جه قارع نزد قرع او مقروع را وتاثیر او در ان متاثر شود ازان بس قرع قارع احداث صوتی کند در مقروع و قرع مقروع احداث صوتی در قارع جنانك مشاهده می‌کند ازمقارعه در [۱] جسم از ذوات النغم [۲] دو أناء فارغ یکی صغری و یکی صینی کی نعمهٔ هر دو متمیز از بکدیکر [۳] محسوس می شود و بعد از اطلاع بر انج تقریر کرده شد [٤] بوشیده نماند کی درین علم نسبت صوت جز بمزحوم نمی کنند و اواز بمزحوم [٥] مخصوص است دون الزاحم جنانك فارابی کفته است .

و اما انك در مصادمت دو سنك بکویند کی بخصوص اواز مزحوم است دون الزاحم یا بعکس‌زبان نمی‌دارذ جه انجنانك عرف درین صورت او مال [٦] عدم تخصیص صوت است بیکی از متقارعین همجنان عرف در انج ما کفتیم تخصبص‌صوت است بمزحوم و این ازمشهورات مستفیصه است .

و عجب در انك این فاضل نیز رحمه‌الله اسناد اواز بمزحوم کرده ابست و کفته کی و اما حدوث النغم فی الاوتار و اما حدوثها فی الالآت ذوات‌النفخ و اما حدوثها فی‌الحلوق الانسانیه وانکاه انکار بر ابونصر کرده کی او جز * اسناد اواز [۷] بمزحوم کرده است وهل هذاالاتناقص .

وجواب از دوم انست‌کی مزحوم ا کرمقاوم زاحم ساشد آن الملاقاة اصلا بیکی [۸] ازان وجوه مد کورقرع نباشد و منتج صوت نکردذ . وبکوبند کی‌مزاحمت بی‌مقاومت نباشد . جه مزاحمت وقتی مستلزم مقاومت باشد کی تنحی‌مزحوم یا اندفاع او یا انخراق اوبسبب حرکت زاحم بوذه باشد و قوث اوعندالتماس و ا کر بسبب حرکت زاحم وقوت اونباشد بل تنحی مزحوم بسبب حدوث مبدأ میلی باشد در مزحوم آ ن الملاقاة بجهتی کی حرکت زاحم بان جهت بوذ و اندفاع او بسبب تکاثفی و انخراق سبتی [۹]

---

۱ ـ دو . ۲ ـ چون . ۳ میشوند . ٤ ـ کی . ٥ مرخوم . ٦ . و امثال آن ۷ آواز استاد ۸ ـ نـدارد ۹ . ـ بسببی .

* ظاهرا چرا. ص-س.

دیکر مزاحمت باشد بی‌مقاومت بس منتج صوت نباشد .

و اما انك هرکاه کی جسمی مصادم جسمی دیکر شود نمی کوئیم کی مزاحم او کردذ و میان ایشان مقاومت یابند آواز نشنوند و اکر نیابند نشنوند خواه کی هریکی یاهر دومنخرق یامندفع یا متنحی شوند یانشوند . می کوئیم این عبارتی مخیل [۱] است جه ازینجا کی مقاومت میان دو جسم نیابند لازم نیاید کی‌آواز نشنوند اما ازانجا کی مقاومت میان ایشان نباشد لازم ایذ کی آواز نشنوند .

بس اکر تصحیح عبارت کنند و بجای یابند[۲] باشد و نباشذ کویند تا سخن راست شود حاصلش مجمل آن مفصل باشدکی بونصر کفته است جه اوکفته است کی‌مقاومت در یکی‌ازین صور باشذ وهریك مستلزم آوازند. و این می‌کوید کی جون مقاومت باشد آواز باشد .

و اما انك كاه بوذ کی انخراق سبب وجود صوت بوذ جنانك در صورت تمزیق‌هیچ‌توجیه ندارذ اصلا جه بو نصر کفته است کی انخراق منافی‌حدوث‌صوت قرعی‌است . و این می‌کویدکی انخراق موجب حدوث صوت قلعی است بس برو وارد نباشد .

و اما انك شایدکی‌مقاومت باشد وصوت نباشد جه شایدکی مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد و احداث صوت کند[۳] . هم بی توجیه است جه مبنی‌کلام برمقاومتی‌است حال‌المماسة بس‌کان بونصرمی‌کویدکی‌مقاومت حال‌المماسة از صوت منفك نیست واین می‌کوید کی مقاومت بعدالمماسة از صوت منفك است و این منافی آن است[٤] .

جواب از سیم‌آن است‌کی بر ارباب کیاست واصحاب فطانت بوشیده نماندکی قوت زاحم جون زیادت ازقوت مزحوم بوذ بآن معنی کی مزحوم را ممکن نباشد مقاومت با زاحم اصلاً آن الملاقاة جنانك اکر فرض کنند کی مزحوم جون زاحم‌مماس اوشد مشایعت‌کرد باو[٥] درحرکت بی مقاومتی

۱ـ مختل . ۲ ـ ونه یابند. ۳ ـ هیچ صوت نکند . ٤ ـ نیست . ٥ ـ بالا .

هم صوت نیابند[۱] البته همجنان اگر قوت زاحم فوق قوة المزحوم باشد بر وجهی کی تنحیه او کند آن الملاقات بی مقاومتی هم صوت نباشد.

اما انك باشد کی هردو قوت متساوی بوذ و باشد کی قوت مزحوم کمتر بود با وجود صوت آن نسبت[۳] مقاومتی باشد کی حادث شذه باشد میان ایشان آن الملاقات جون مقاومتی که حادث می‌شود میان‌سنك وآب وتازیانه وهوا دراول ملاقات ایشان وازانجهت صوت حادث می‌شوذ وبعد از آن منخرق می شود آب مرسنك راو هوامر تازیانه را وصوت نمی ماند و قدح نمی‌کند درصوتی کی از بیش حادث شده‌بوذ. بس هرکاه‌کی قوت زاحم فوق المزحوم باشد برآن تفسیر[٤] صوت نباشذ بران بقدر نسبت[٥] عدم مقاومت[٦] و بر تقدیر مقاومت آن الملاقاة قوت زاحم فوق قوة المزحوم نبوذه باشد بران تفسیر. و اما انك جکونه تصور کنند تکانی در مقاومت اولا انکاه ترجح قوت زاحم[۷] برقوت مزحوم ثانیاً استبعادی محض است کی مستحق جواب نیست باانك جای استبعاد نیست[۸] هرضعفی و قوی‌کی دریکدیکر آویزند[۹] ضعیف اولامقامتی‌بکندوثانیاً مرجوع شود.

و جواب از جهارم آن است کی هیچ مضادی و مناقضهٔ نیست میان تعریف قرع بروجه مذکور و حدوث آواز[۱۰] قرع تازیانه هوارا. یا بجهت انك مراد بونصر از صلابت بوذن جسم باشد بر وجهی کی مقاوم زاحم کردذ آن‌الملاقاه[۱۱] جون‌آب سنك‌را وهوا تازیانه را صلب باشد بابنمعنی یا بجهت انك از انج بونصر گفته است کی‌کاه بوذ[۱۲] در هوا وحده‌آوازی یابندجون او را بمثل تازیانه قرع کنند معلوم می شود کی تعریف قرع کی کرده است نه تعریف مطلق‌قرع است بل کی تعریف قرع اکثری‌است کی‌میان دوجسم صلب باشدوجون قرعی کی‌درین علم است ازقسم اکثری

---

۱ ـ نباشد. ۲ ـ و. ۳ ـ بسبب. ٤ ـ تغییر. ٥ ـ تقدیربسبب. ٦ـ ندارد. ۷ ـ مزاحم. ۸ ـ چه. ۹ ـ آویزند. ۱۰ ـ از. ۱۱ـ پس هر جسمی که مقام زاحم گرد آن الملاقات. ۱۲ ـ که.

نبود بل از قسم اقلی بوذ کی میان جسمی مستحصف املس باشد و میان هواجنانك دانستی اشارتی باقلی کرد تا بدانند کی انج درین علم است ازین قسم است .

و جواب از بنجم آن است کی مراد بونصر آن نیست کی صوت درهوا بیابند بی قارعی بل مراد آن است کی صوت را در هوا بیابند بی مقروعی کی غیر هوا باشد جنانك در قرع اکثری است بل با مقروعی کی هوا باشد امالمکان التعجب منه لکونه اقلی الوجود و اما لکونه هوالمستعمل فی‌هذاالعلم جنانك دانستی

و جواب از ششم آن است کی مشکل [1] باین سخن کی مزاحمت [2] الا از حرکت مناقضه نفس خوذ کرده است در سه موضع یکی انج در بیش کفت کی کاه باشد کی مزاحمت و مقاومت بعد از مماست اتفاق افتد بس احداث هیج صوت نکند جه این مزاحمت از حرکت نباشد و الاّ احداث صوت کردی . و دوّم انج بعد از ان کفت کی مزاحمت شاید کی بعد از مماست افتد و حینئذ منتج صوت نکردذ . و سیم انج درین مقام کفت کی‌هر مصادمتی مزاحمت باشد ولاینعکس جه این سخن وقتی راست‌باشد کی [3] مصادمت مزاحمت‌از حرکت خواهد والاّ اخص از ان نبودی وجون جنین باشد لازم نباشد کی مزاحمت از حرکت باشد .

فصل دوم

در زمان وصول صوت ٤ بسامعه

هرکاه کی صوت ازموضعی دورترآبد دبرتراستماع افتد وانمعنی را از مشاهدۀ شخص اعتبار توان کرد کی از مسافت دور مثلا طبل زند نه بذان حدّ کی آواز بکوش برسد جه‌دران حالت بعد از زمانی کی [5] مشاهده قرع زخمه کرده باشد آواز آن بکوش او رسذ .

---

١ ـ مشکلک . ٢ ـ نباشد . ٣ ـ بمصارمت . ٤ ـ سامعه . ٥ ـ بعد از .

و اما در مسافت اندك احساس بتفاوت سفتد جنانك اكر زخمه بر
مثنى باز تر [١] زنند و هريكى ازين دودور ترند مزدوج كى نغمهٔ هردورا
يكى كرده اند بسبب قرب مسافت و قصر زمان بين النقرتين [٢] يعنى بر
ابريشم بالا وابريشم زير ارهريكى ازين دوجه مرور زخمه بربالائين بدش
از ان باسد كى برزيرين هر دونغمه را از ان هردونقره معا استماع كنند
با تقدم و تأخر ايشان و سبب ان است كى مشاهده بابصار امرى دفعيست
جه بمحاذات مبصر و استنارت اوو عدم حجاب و غيره مرا [٣] شرايط
رؤت حاصل شود [٤] و اما صوت بر سبيل حركت از مبدأ بسامعه رسذ
جنانجه مقرر سد بس ميان حدوث و استماع هرآينه زمانى متخلل شودو
قصر ان زمان نامحسوس بود و [٥] طويل محسوس وهوا عام [٦] .

فصل سيم

در تعريف نغمه و انج بعضى از متأخران بران ايرادكردهاند و جواب از ان

شيخ بونصر نغمه جنين كفتهاست: كى النعمه صوت واحدلابث زمانا
داقدر محسوس وشيخ رئيس جنين كفته است: كى النعمه صوت لابث زمانا
على حد ما من الحده و الثقل

و بعضى متأخران بر اين حدّ اين قيد اوروده اند كى مجهول السه [٨]
طبعا . و درين تعريفات صوت مثابه جنس است وباقى تعريف مثابه فصل
و همجنين قيد اخير .

و مؤلّف شرفه سقاه‌الله [٩] شابيب رضوانه و كساه [١٠] غفرانه درانجا
برانجا ايرادات كرده است [١١] و كفته كى اين تعريف مانع نيست جههيج
صوت از حدت يا ثقل عارى بوانذ بوذ جه كوئيا كى صوت بمثابت هيولى

---

١ ـ با زير . ٢ ـ نقره . ٣ـ من ٤ ـ شود . ٥ ـ آن ٦ ـ ندارد .
٧ ـ ندارد ٨ ـ مجهول اليه ٩ ـ ندارد ١٠ ـ وكساه حلابيت. ١١ـ ندارد

است و ثقل یا حدت صورت کی موجود نشوند الا باهم . و باشد کی صوت بر مقداری ازحدت یاثقل زمانی لبث کندو معذلك نغمۀ نباشد همچو آواز جسمی کی آنرا بر روی زمین کشند چه بحسب صلابت و تخلخل جسم یا جسمین یعنی مجرور [۱] و مجرور [۲] علیه مستلزم صوتی معین باشد کی او را قسطی از حدت و ثقل باشذ و بحسب زمان کشیدن مستلزم لبث و باتفاق نغمه نیست و اگر قید اخیر را اعتبار کنند جامع نباشد جه بسیار بود نی الحان از حلقی در غایت کراهت استماع افتد و باتفاق آنرا [٤] نغم کویند با انك مجبول الیه [۳] طبعاً نیست و بعد از تزیف این تعریف کفته کی هر کاه کی دو صوت استماع افتد مختلف در حدت و ثقل اکرامکان ادراك تفاوت مقداری میان آن دوتوان کرد جنانك ارباب [۵] ارتیاض بسماع نغم حکم کنند کی یکی از آن دو زایدست مرد [٦] یك در ثقل یاحدت بنصف یا ثلث یا ربع یا ضعف یا غیران از نسبی کی ذکر ان بیاید جزم کنند کی هردو نغمه اندو اکر امکان ان نباشدجزم کنند کی هر دوصوت اند[۷] یکی فقطو دو نغمه نیستند .

بنابرین تقریر رسم نغمه‌جنین آ ورده کی النغمة صوت ممکن ادراك تفاوت الکمیة [۸] من ثقله او حدّته بالنسبته الی اخر من حیث هو کذلك

و بعد ازان گفته کی اگر نه این خصوصیت بوذی اصوات بر اختلاف طبعات ایشان صالح بودندی مرتعریف لحنی راوجنین نیست . اینست حاصل ایراداتی کی در شرفیه مذکورست .

و جواب ازاول اعنی از انك تعریف مانع نبست ان است کی مقرر شد کی نغمه اعنی الصوت اللابث زمانا علی حد مامن الحدة و الثقل بعینه حادث نمی شود الا ازاهتزاز جسمی در هوائی یا هوائی در جسمی شرط[۹] انك جسم مستحصف و املس باشد . بس ماجون جسمی را برروی زمین [۱۰]

---

۱ ـ مجذور . ۲ ـ مجذور . ۳ ـ نغمه . ٤ ـ محنون الیه . ۵ ـ از باب .
٦ ـ بر دیگر . ۷ ـ یا . ۸ ـ اکلمته . ۹ ـ بشرط ـ ۱۰ ـ با .

يا آنج بروباشد بكشيم از آن دونوع از صوت حادث شود . يكى قلعى كى حادث شود ازانفصال او ازاجزا زمين اما [1] مابعد از اتصال او بران اتصالى شديد جنانك بكرات احداث ان ميكنند درحريفشان واسنان در حريرشان و دست خياط در خيط جون بگذارند بر خيط عندالفتل و اين نوع ازان نيست كى مادرانيم جه مادر قرعى سخن ميگوئيم نه قلعى .

و دوم قرعى كى حادث شود ازصدم او تضاريس زمين را واين نوع هم از آن نيست كى مادرانيم جه ما در قرعى سخن مى گوئيم كى او را امكان لبث باشد و درين امكان لبث نيست بل جسم مجرور جون قرع بعضى اذتضاريس كند اگر مقروع مهتز شود در هوا بى شك احداث نغمه كند جنانك بيان كرديم و الا نكند . و همجنان قارع اعنى جسم مجرور راا گر از [2] جام مهتزّه باشد هرگاه كى قرع بعضى از تضاريس در استحصاف و عدم آن مختلف [3] باشند مهتز شوذ و احداث نغمه نكند بجهت انك لبث بر حدى معين از حدّت و ثقل نباشد .

و اگر تضاريس در آنج كفتيم متشابه باشد مهتز شوذ و احداث نغمه كند جنانك مشاهده مكنيم ازجرّ جذوع صلب كى در آن اهتزازى باشد جه آنرا مادام كى ميكشند احداث صوتى واحد ميكند لابث برحدى معين از حدّت و ثقل الا انك اجزاء آن مختلف باشند بجهارت وخفايت بسبب شدّت قرع او بعضى تضارس راوضعف آن . واگر از اجسام مهتزه نباشد احداث نغمه كند . بس حاصل ان است كى اگر بصوت مجرور [4] كى گفته است [5] انه يلبث زماناً على [6] حد مامن الحدة و الثقل . نوع اول مى‌خواهد ان خارج است از مبحث . و اگر دّوم مى خواهد لبث مسلم نيست .

و اگر سيم مى خواهد لبث مسلم است اما لبث برحدى معين از حدّت و ثقل مسلم نيست .

---

١ ـ آنا فانا . ٢ ـ اجسام . ٣ ـباشد . ٤ ـ مجزور . ٥ ـ كى . ٦ ـ حد .

و اگر جهارم میخواهد لانسلم کی نغمه نیست [١] و جواب از دوم اعنی از انك تعریف جامع نیست آن است کی [٢] مراد از مجبول [٣] الیه بالطبع آن نیست کی بنسبت باجمیع طباع باشد درجمیع ازمنه والاّ هیچ نغمه محنون الیه بالطبع نباشد جه هیچ لحنی نباشد کی بنسبت با بعضی اوقات طباع یا در بعضی اوقات مستکره نباشد بل مرادان است کی فی الجمله یعنی بنسبت با بعضی طباع ودر بعضی اوقات مستلذ باشد. جنانك گویند آب وشراب وسماع و وقاع محنون الیه بالطبع اند و همین معنی خواهند.

و جون مراد این معنی باشد لا نسلم کی الحان حلق [٤] مستبشعه محنون الیه بالطبع نباشد بل کی باشد و کراهت آن از جهت استشراف نفس است بانج اُلذ از ان است واین کراهیتی کلی حقیقی نیست بل جزویست اضافی [٥] این منافی ان نیست کی محنون الیه بالطبع باشد فی الجمله

و اما انك هرگاه کی دو صوت باشند الی اخره دران نظر ست [٦] از سه وجه اول انك امکان ادراك نسبت [٧] بین الصوتین بروجهی کی مرتاض تعین آن کند شرط نهاده است درجزم بانك هردو نغمه اندوما قطعاً میدانیم کی بعدی کی برنسبت ثلثه وعشرین است الی عشرین از انهاست کی هیچ یك از حذاق اهل صناعت تعیین و تحقیق ان نتوانند کرد فضلاعن غیرهم و مع هذا دران شك نیست کی هردو را نغمه گویند وجه دوّم انك عدم امکان ادراك نسبت بین الصوتین شرط نهاده است جزم بانك هردو صورت اند یا یکی فقط و این راست نیست چه اگر آنچه گفته است حق است عدم امکان ادراك شرط باشد در عدم جزم بآنکه هردو نغمه اندنه در جزم بانك هردو یا یکی نغمه نیستند.

وجه سیم انك گفته است کی بایکی فقط راست نیست [٨] تقدیر آن است کی نغمه معنی اضافی است کی تعقل انك او نغمه است نتوان کردالاّ

---

١ ـ و الحمدالله . ٢ ـ اگر. ٣ ـ محنون . ٤ ـ حلوق . ٥ ـ و . ٦ ـ نظر است . ٧ ـ بجزم . ٨ ـ چه .

بقیاس با نغمۀ دیکر بس اکر یکی نغمه باشد ان دیکر هم نغمه باشد.

و اما حد نغمه کی اختیار کرده است جامع نیست بسبب انك نغمتین بعد مذکور خارج اند از ان و امثال ایشان از ابعاد غیر متناهی و ازفساد این تعریف و صحت تعریف شیخ رئیس فساد انك اکر نه این خصوصیت بوذی اصوات علی اختلاف طبقاتها صالح بودندی بر تالیف لحنی را بوشیده نماند بر ازکیا.

فصل جهارم

در اسباب حدت وثقل در صوت و خصوص در نغم

سبب حدّت در صوت مطلقا استحصاف قارع و مقروع است. و سبب ثقل مقابل ان. و بونصر فارابی گفته است کی شدّت قرع سبب حدّت است و ضعف ان سبب ثقل.

و این سخن مطرّد نیست و الاّ لازم آیذ کی از مطلق یك وتر نغمات مختلف در حدّت وثقل بسبب قوّت اهتزاز وضعف آن حادث شود و همچنین از اوانی کی قابل اهتزاز باشند مانند جینی و روی و آبگینه و پولاذ. و بطلان این بضرورت معلومست جه اختلاف شدت و ضعف در نقرات اوتار و این اجسام اعنی مهتزه موجب تفاوت نغمات است بجهارت و خفایت نه بحدّت و ثقل جه جهارت و خفایت معلل اند بقوت قرع و مقابل ان همجنانك حدّت وثقل معلل اند باستحصاف متقارعین و مقابل آن. اما این حکم درنغم الات ذوات النفخ مطرّدست.

و ازین جهت از یك مخلصّ ایجاد نغمه [1] ثقیل بضعف نفخ ولکن باید کی بدانند کی قوت [2] است تا منافی سخن ما باشد کی قوت موجب جهارت است نه حدّت. بل از ان روی می کند کی استحصاف قارع کی هواست در نفخ قوی بیشتر باشد و شدت استحصاف ایجاد حدّت کند [3]

---

۱ ـ حاد نتوان کرد بقوت نفخ و هم از آن مخلص ایحاد نغمه. ۲ ـ نفخ که اقتضای مدت میکند نه از آن روی میکند که قوّت. ۳ ـ وامّا از آن روی که دفعی قوی است ایجاب جهارت کند.

و ازین‌است کی نغمه حاد درالات ذوات النفخ جون حدّت بسبب قوت دفع باشد از جهارت منفك نباشد و نه نغمه ثقیل در ان بسبب ضعف دفع ازخفایت . بخلاف نغمه کی از اوتار باشد واجسام مهتزه جون جینی و منطبعات و این از انهاست کی انسان بتجربت در حلق خود بیابد جه هرکاه کی حدّت زیادت کند جهارت زیادت شود .

و این وقتی باشدکی صوت‌را اطلاق کند اطلاق‌معتاد جنانك دأب ارباب نغمات است از موسیقاریان و حفاظ و [۱] منشرا ن قصاید و امثال ایشان بخلاف انکس کی ایجاد حدّت‌مضیق[۲] منفذ قصبه ریه‌میکنندجنانك در اقل از ایشان بل درنادر اتفاق میافتد

و جون این‌معلوم شد بدانك اسباب حدّت امادر اوتار سه‌جیزست **قصر ، و دقت ، و توتیر** ، و اسباب ثقل مقابل ان اعنی طول و غلظ و ارخا .

و امادر آلات‌ذوات النفخ‌جهارت ضیق تجویف . وضیق منافذی‌کی مخلص هوا بوذ بر روی‌آلت و قرب منفذ از مدخل هوا در آلت اعنی‌از فم نافخ [۳] . و شدّت‌قوت دافعه هوا .و اسباب ثقل مقابل ان . و بوشیده نیست کی این اسباب بحسب تعاون و تعارض‌موجب‌زیادت و نقصان سبب کردذ [۴] جنانك توتیر معاون قصر بوذ در احداث حدّت و ارخا معارض و همجنین دقت معادن قصر بوذ و غلط معارض ازین جهت نغمه وتر موتر قصیر دقیق اخذ [۵] بوذ از نغمهٔ و تری کی مساوی ان بوذ در قصر وتوتیر لکن غلیظ بوذ . وباشدکی نغمهٔ و وتر طوبل غلیظ احدّ بود از نغمهٔ وتر قصیر دقیق بسبب توتیر اول وارخاء دوّم و لکن نغمهٔ وتر اطول [۶] اگر جه‌شاید کی احد بوذ از نغمه وترا قصر جنانك گفتیم [۷]

اما استعدادثقل در وتراطول زیادت بوذ و همجنان در مثل‌نی‌باشد کی نغمهٔ منفذی دور از مدخل هوا درنی احد بوذ از نغمهٔ منفذی نزدیك

---

۱ ـ منشدان . ۲ ـ بتضییق . ۳ ـ نافخ . ٤ ـ گردند . ٥ . احدّ . ٦ـ اول ۷ ـ و .

بسبب ضیق اول وسعت دوم [۱] یا بسبب قوت دافعه اول وسعت دوّم [۱].
یا بسبب قوت دافعهاول و ضعف دوم . وبدین سبب باشد کی منافذ برروی
نیبحسب عادت هشت میباشد و عدد نغم مختلف درثقل و حدّت کیایجاد
کنند زیادت از ان جه حدّت و ثقل کاهی بحسب قرب و بعد منفذ باشد
از فم وگاهی بحسب ضیق وسعت آن واگرجه معتادان است کیمتساوی
باشد [۲] .

وکاهی بحسب ضیق وسعت آن و اکر جه معتاد ان است متساوی
باشند [۳] و کاهی بحسب قوّت دافعه هوا و ضعف ان . و از برای انك
هریك از اسباب مذکور ایجاد نغمه می کنند بر حدی معین از حدّت و
ثقل قریبو بعید آن نغمه را برآن حد استماع کنند جه هواء مجتمع کی
حامل نغمهاست تبلیغ انج حمل کرده است بران [۱]معین کند از حدّت و
ثقل دونذلك الحد منالجهارة و الخفایه جه حدّت و ثقل نغمه از ابتداء
حدوث تا انتها بصماخ مختلف نمی شود بسبب ثبات سببش کی استحضاف
قارع و مقروع است .

وجهارت وخفایت از ابتدا تا انتها مختلف میشود جه کیفیت صوتی
مضمحل و متلاشی می شود آنا فآناً و جون زمان برو دراز شود بکلی
مضمحل کردذ بس مادام کی درابتدا است و حدید اورا حظی از جهارت
باشد وبحسب تمادی زمان جهارت ضعیف میشوذ وکم می کردد وخفایت
قوی می شود و زیادت می کردذ تا آنگاه کی او را هیج اثر نماند .

فصل بنجم
در کیفیت حدوث نغم از آلات آن

اما سبب حدوث نغم از حلق آن است کی قوت دافعهٔ ریه هوا را
ازقصبهبشدّت تحریك میکند بس از قرع هوابر اجزاء حلق صوتحادث

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ باشند ۰ ۳ ـ ندارد . ۱ ـ حدّ .

می شود . وجون آن قرعات زمانی محسوس بر سبیل اتصال و تشابه‌در قوت و ضعف موجود باشند حدوث اصواتی [1] بل صوتی واحد کردند کی آنرا زمانی محسوس برحدّی معین از حدّت و ثقل لبث باشد جنانك حدّ نغمه‌است .

و بدانك اگر شدت دفع نباشد صوت نباشد مانند نفس کی ازصوت عاریست وهمجنین بذان سبب[2] حدوث حدّت وثقل درنغمات حلوق شدت دفع هوا است [3] ان غالباً وازین جهت[4] ازجهارت منفك نیست غالباً و نه ثقل ازخفایت و اما بعضی ازمردمان‌ایشان تصرف می کنندبحسب طبع در مخلص هوا اعنی فم قصبه ریه بتضیق و توّسع و ابشانرا بان مهیا می شود کی احداث حدّت و ثقل کنند و از انجهت ایشانرا در احداث حدّت‌ان مشقت نرسذ . کی دیگران را رسد ونغمات ایشان در اسماع خوشتر ازان دیگران آیذ از جهت‌انك در جهارت و خفایت متشابه باشند بخلاف نغمات غیر ایشان سبب [5] اختلاف‌ابشان بجهارت وخفایت بضرورت اختلافی کی موجب تنافرماّئی باشد .

و اما سبب جدوث آن از سایر آلات ذوات النفخ انك اجزاء هوا بشّدت مدفوع‌شده قرع جوانب تخوبف می کند و از جانبی بجانبی و از جزوی بجزوی منصدم می شود و بر همین تداول ترددی مستدیر می کند تا ازمنفذی متخلص شود . وچون متخلص شد بحسب[6] قرع اوبر[7] جوانب تجویف و منفذ و قوّت اجتماع اجزاء و تکاثف ان یا [8] تخلخل موجب صوتی معین کردذ از طبقات حدّت و ثقل .

و جون این سبب زمانی بربك وتیره بماند موجب حدوث [9] نغمه کردذ بروجه مذکور در حلق .

وبسبب انك جندانك‌هوای‌مدفوع‌اوقوّت دافعه دورتر شوداجتماع

---

۱ ـ کی . ۲ ـ که . ۳ ـ و ضعف . ٤ ـ حدب . ٥ ـ بجهت . ٦ ـ بسبب . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ یا . ۹ ـ صوت .

و ترا کم او کمتر کردذ . وتشذّب باو بیش راه یابد بس معنی استخصاف درو ضعیف‌تر شود و موجب ثقل کردذ نغمهٔ منفذ نزدیکتر بفم بآنچ احد بوذ از نغمه منفذ دورتر . و بهمین سبب جندانك قوت دافعه قوی تر بوذ نغمه احد باشد .

و اما سبب حدوث ان از اوتار انك اوتار را جون قرع کنند درو اهتزازی حادث شود از انجهت کی زخمه جون وتر را کشید[1] درحالی کی کذاشت میل کند بقوت کی با وضع طبیعی خود روذ و بسبب قوت میل تجاوز کند بطرف دیکر از سمت وضع خوذ انکاه میل کند بوضع خوذ دوّم بار[2] بقولی[3] کمتر از اول در مجاوزت از سمت وضع خود باز نماید عاید شوذ بوضع خوذ بقوتی کمتر ازدوّم درمجاوزت وهم برین تداول تا برقرار خود مستقر شود .

و سبب ان اهتزاز هوارا از خود نقض کند بس میان او و هوا قرعات متصل متوالی حادث شوذ و هر یکی از ان سبب حدوث صوتی باشند و سبب[4] توالی قرعات درزمانی محسوس اصوات متصل واحد شوند و مستلزم حدوث نغمه بسبب لبث بر حدّی معین از حدّت و ثقل زمانی محسوس . وزمان نغمه زمان اهتزاز بوذ وجون حرکت اهتزازی مضمحل کردذ نغمه منقطع شود .

و بوشیده نباشد کی اهتزاز وتر موقوف بر قرع زخمه نیست جه او بیش ازین نمی کند کی می کشد و می کذارد.[5] و اما اکر وتر را بکشیم و بکذاریم مهتزّ شود و نقض هوا کند و احداث نغمه .

و همچنین است حال حدوث نغم سایر اشیاء مهتزه جون اجسام منطبعه و غیر ایشان جون کاسات صینی مثلاجه ایشانرا جون قرع کنند

---

۱ ـ کشند . ۲ ـ باز . ۳ ـ بقوّتی . ٤ ـ و بسبب . ٥ ـ گذرد .

مهتز شوند و نقض کنند هوا را و قرعاتی متصل بل اصواتی بل صوتی واحد لابث زمانی بر حدّی معین از حدّت و ثقل بسبب ثبات سبب کی استخصاف جرم کاسات است بل نغمهٔ حادث شود .

فصل ششم
در لواحق نغم

نغمه را عوارضی چند باشد از باب کیفیت [۱] همچو : صفا و کدورت و خشونت و نعومت و لجوحت علذّ و مکروه و جهارت و خفایت و مثل غنهٔ کی حدوث آن از انقسام هوا مدفوع باشد بدو قسم [۲] بطریق **دهن** و قسمی بجانب **دماغ** [۳] در حال انطباق هر دولب چنانك در شرفیه گفته است بل در حال عدم انطباق چنانك شیخ ابو نصر گفته است چه در حال انطباق حدوث غنه متعسر است یا متعذّر .

و مثل کیفیات ذکی بسبب بعضی اعراض نفسانی مثل خوف و رجاء و حزن و فرح وغیر ان برنغمه القاء کند چنانك مستمع را ازان کیفیت شعور بران احوال حاصل شود .

و مثل حروف و الفاظ کی از ان مرکب باشد و بعضی ازین عوارض سبب زیادتی قبول نغمه کردذ و بعضی سبب کراهت . و از [٤] حروف بعضی موجب بشاعت کردذ [٥] .

فصل هفتم
در معنی لحن و اقسام آن و خواص هریك و محالّ استعمال آنها

معنی موسیقی در لغت یونان الحان [٦] است . و لحن را بدو معنی استعمال کنند . یکی جماعتی نغم مختلف کی آنرا [۷] قوسی محدود باشد . و

---

۱ - کیف ۲ - قسمی . ۳ - نه . ٤ - ین . ٥ - چون ط و ظ و ع و غ و ص و ض و ق و خصوصاً که در حال تلفظ مراعات تلطف نکنند و بعضی بخلاف آن چون تا و را و لام و نون و هاء . ٦ - لحن ۷ - تربیتی .

ودیگر جماعتی نغم کی آنراقوسی[۱] محدود باشد وکلام مفید بدان مقرون بوذ و برین تفسیر انچ قراء و خطبا[۲] بر ان برنم می کنند لحن باشد.

و گاه باشد کی بعدی[۳] ثالث مقید کنند وان انکه ان کلام دال باشد بر معانئی کی محرّك نفس باشذ[۴] تحریکی ملایم غرض از لحن ولفظ او موزون بوذ اعنی از جنس اشعار باشد.

و نغمات را در ازمنه موزون ایجاد کنند اعنی در ازمنه ایقاعی. وظاهرست کی بمعنی اول اعمّاست از دوّم مطلقا ودوّم ازسه[۵] مطلقا. و الحان بهر معنی کی خواهی ازین معانی سه قسم بوذ.

اول الحان ملذّه و ان الحان بود کی ازان لذتی حاصل اید و راحتی بی انك تاثیر کند در نفس باحداث تصوراتی در و مانند نوش و براوی کی از بهر زینت کنند

ودوّم الحان محیله وان الحانی باشد کی[٦] با انك افادت لذّت کند از ان نفس تصوراتی حاصل اید[۷]سببانك مشابه اموری جند بود ومحاکی ان مانند صورت حیوانات و غیر ان نقش کنند

و سیم الحان انفعال وان الحان[۸] بود کی از نفس در حالت انفعالی از انفعالات صادر گردد وهر آینه دران حالت نفس هیأتی مناسب ان انفعال بران لحن ایقاع کند وجون نفس از استماع ان بران انفعال منتبه شود بحسب طبع بس ان الحان موجب حدوث ان انفعال شود در نفس مستمع یا موجب زوال ان و در اغلب احوال قسم دوّم و سیم متلازم باشند و مستلزم اوّل.

و استعمال اوّل در مواضعی کنند کی مطلوب راحت بود و دوّم در مواضعی کی قصاید شعری و بعضی از خطابات استعمال کنند و سیم در مواضعی کی مطلوب احداث یا ازالت انفعالی بوذ.

---

۱ ـ ترستی . ۲ ـ میخوانند و ۳ ـ بقیدی ٤ ـ باشد ۵ ـ از سیم ٦ ـ ندارد . ۷ ـ بسبب ۸ ـ بی ، هکذا ؟

و بدانك انسان و ساير حيوانات مصوت ايشانرا بطبع در هر حالى از احوال لذيذ و موذى نغمهٔ جند است كى بان زمزمهٔ كنند و سبب در اتباع اين نغم بطبع مرين احوال را همان است كى در اتباع اعراض ساير اجسام مر احوالى را كى موجود اند دريشان وجون تابع انفعالات واحوال اند و توابع و لواحق اشياء [1] را بوجهى غابت كيرند و بوجهى كمال و بوجهى علامت بس بآنجهت كى غايت كيرند مزيل انفعالات باشند يا منقص از ان جه ايشان انفعالات آن است كى حادث شوند يا بواسطه ان بمقصودى رسند.

و جون اين نغمات يكى از آنهاست كى كمان برند كى غايت انفعال است بس انسان و حيوان مصوت هركاه كى بواسطه انفعال باقصى مقصود برسد اين غايت را قايم مقام اقصى مقصود دارذ وجنان داند كى [2] انفعال بغايتى رسيد پس ان انفعال زايل شود جه انفعال از انجهت مطلوب بوذ تا بان باقصى مقصود رسند ازو يا بانج نفس آنرا قايم مقام اقصى مقصود سازد و چون آنج مطلوب است از انفعال اعنى وصول بيكى ازين دو حاصل‌شود مستغنى شوند از انفعال و زايل كردذ يا كم شوذ، و بآنجهت كى كمال كرند محدث انفعالات يا مزيد كننده بر ان جه كمالات جون متشوق اند بطبع بس ابن نغمات جندانك زيادت مى شود متشوق بطبع زيادت مى شوذ كى بانفعال حاصل مى شود بس هركاه كى ما را ازين نغمات كى كمال اند جبزى حاصل شد استدعاء آن كند كى [3] امثال آن كى اين كمال بان حاصل شد حادث شود بس انفعال حادث شود يا زيادت كردذ. و بانجهت كى علامات انفعال كيرندمحاكى ان‌باشد جه‌لوازم جون‌يكى‌از انهاست كى بان‌محاكات شئ كنند نغمى كى حادث است از انفعالى و حالى [4] ممكن باشد كى بان محاكات كنند ان انفعالات [5] و ان احوال را.

---

١ - ايشانرا . ٢ - بآن . ٣ - امتثال . ٤ - از انفعالى انفعالى و حالى حالى) . ٥ - ندارد .

فصل هشتم

در اقسام صناعت موسیقی و تعریف هریك

صناعت موسیقی فی الجمله عبارت‌است از صناعتی کی مشتمل‌باشد بر الحان و انج [۱] التیام الحان بان بوذ و انج الحان [۲] بذان کامل شوند وان سه‌قسم بوذ اول صناعت اداء الحان یا بتصویت انسانی یا بآلات [۳] دوم صناعت تألیف الحان‌واین هردو قسم‌عملی بوذسیم صناعت نظری موسیقی و اول هیاتی نفسانی بوذ مقرون بادراك [٤] و تصور اعضاءِ قارع بر وجهی کی موجب [٥] ایقان لحن کردذ و دوم هیآتی نفسانی بوذ مقرون بادراك نغم متناسب .

و جموع ملایم [٦] ازمنهٔ کی میان نقرات متخلل کردذ بر وجهی کی سبب تألیف لحن مختار [۷] کردد و سبم حصول معانی این علم است از معرفت موضوع و مبادی و مسائل جنانك اصول فن را مستحضر باشد وقدرت بر تفریع [۸] لوازم‌ان از آن‌اصول حاصل وبر تلقی شکوك‌ومغالطاتی کی بران اصل اند [۹] و حلّ ان قادر و از تعریف انج او را حاصل [۱۰] باشد مر دیکری را ممکن . و جون غرض اصلی ما ازین تسوید ثبت این قسمت اول بذکر اجزاء ان مشغول کردیم .

فصل نهم

در موضوع موسیقی نظری

موضوع این علم الحان است و هر جه منسوب الحان باشد از انج تالیف موقوف بوذ وانج الحان‌بذان ا کمل‌شود باعتبار انك مستعد محسوس شدت [۱۱] باشد . و ازین امور بحث از ان جهت کند [۱۲] کی ملایم طباع وغیر ملایم‌باشد و مقصود [۱۳] اول ملایم بوذ . و بقصد ثانی غیر ملایم .

---

۱ ـ اقسام . ۲ ـ ابداں بود و آنچه الحان ۳ ـ و . ٤ ـ ادراك .
٥ ـ ایقاع . ٦ ـ و . ۷ ـ ممتاز . ۸ ـ و قوت بر تمریع . ۹ ـ اصول آید
۱۰ ـ اولاً . ۱۱ـ شدن . ۱۲ ـ کند . ۱۳ ـ بقصد .

و نسبت لحن بااین امور نسبت قصیده بوذ بانچ ازو مؤلف شودچه حروف اجزاء اولی باو [1] بوذ بعد از ان اسباب و اوتار و فواصل بعداز ان اجزا مصاریع بعد از آن [2] ابیات . همچنین در لحن انچ بمثابت حروف بوذ قصیده را نغم است بعد از ان ابعاد بعد از آن اجناس بعد از ان جموع و غیر آن چنانك مفصل و مبین [3] کردذ ان شاءالله تعالی .

فصل دهم
در مبادی این علم اجمالا

مبادی این علم بعضی از علوم متعارضه [4] بوذ و بعضی از علم عدد وبعضی ازهندسه وبعضی ازطبیعی . وانچ ازعلوم متعارضه [5] بود درموضوع احتیاج بذان یاذ کرده اند چنانچ معهود نظریات است . و انچ از علم [6] طبیعی است بعضی مشروح شد .

اکنون در مبادی عددی شروع نمائیم و انرا بتفصیل یاذ کنیم و در اثناء ان اشارتی نیز بمبادی هندسی و سایر طبیعیات کنیم چنانك مسایل این فن بتحقیق معلوم کردد ان شاء الله تعالی واین اخر مقاله اوّل است از موسیقی .

مقالت دوم
از فن چهارم از جمله چهارم کی در علم ریاضی است [7]

در حصر نسب اعداد [8] واستخراج ابعاد و نسب آنها کی تابع نسب مقادیر اوتار بود ومراتب ابعاد در تلایم و تنافر و اسامی هریك و ان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول
در حصر نسب اعداد

در فن ارثما طیقی مبین شد کی نسبت عدد با عدد یا مجموع نسبتی

---

۱ ـ او . ۲ ـ بعد از آن مصاریع بعد از آن . ۳ ـ مبرّی ٤ ـ متعارفه .
٥ ـ متعارفه ٦ ـ علوم ۷ ـ موسیقی است . ۸ ـ را .

کی میان دوعدد باشد وقتی متساوی باشند یا متفاصل و منسوب اعظم بود
از منسوب الیه منحصر است در دوارده قسم مثل و مثل و جزو و مثل ،
و اجزاء و ضعف و ضعف و جزو ، وضعف و اجزاء ، و امثال و جزو ،
و امثال و اجزاء ، و اضعاف ، و اضعاف وجزو ، و اضعاف واجزاء ،

وضابطهٔ[1] این حصر آنست کی گوئیم. منسوب اگر مساوی منسوب الیه
باشد نسبت مساواه باشد اعنی نسبت مثل و اگر اعظم باشد از منسوب الیه
اصغر کی منسوب الیه است یا عدّ اعظم کند یا نکند اگر عدّ کند[2] یا دوبار
کند یا بیشتر اگر دو بار عدّ کند ضعف باشد و اگر بیشتر از دو بار[3]
عدّ کند یا بعدد زوج الزّوج عدّ کند یا نکند اگر[4] اضعاف باشد و اگر
نکند امثال باشد واگر اصغرعدّ اعظم نکند باقی ازقسمت اعظم بر و یا جزو
او باشد یا اجزاء او و بر هر دو تقدیر خارج از قسمت یا یکی باشد یادو
یاعددی زوج الزّوج یا غیر آن اگر یکی باشد مثل باشد وجزو[5] مثل
و اجزاء واگر دوباشد ضعف باشد و جزو یا ضعف و اجزاء واگرعددی
زوج الزّوج باشد اضعاف و جزو باشد یا اضعاف و اجزاء واگر غیر آن
باشد امثال و جزو باشد یا امثال و اجزاء

و ازین ضابطه معلوم شد کی اضعاف وامثال متباین اند نه متداخل
چنانک در برقه است کی هراضعافی امثال است و لا ینعکس مگر ازروی
مدلول لغوی کلمه باشدچه امثال از روی لغت اعم است از اضعاف واماازروی اصطلاح متباین اوست چنانک بیان کردیم وچون اعداد بر اولا از سه تا
چهار ده نسبت کنند ویك یك را سه کی اول همه است نسبت کنند اقسام
دوارده گانه متمثل شود

اما چون از چهارده بگذرند بار ده امثال بود و بورده امثال و جزو
و بیست و چهار اضعاف و بیست و سی اضعاف و اجزاء

---

۱ در ۲ ـ ندارد ۳ ـ واگر دو باربیشتر عدکند ٤ کند ٥ ـ یا

وهر یکی ازین نسب نه مطلقا جنانك درشرفیه است بل غیر مساواة وضعف‌جه‌ایشان دو نوع‌مفرداندجنس [۱] بوذ کی تحت اوانواع غیر محصور باشدجنانك تحت مثل وجزو مثل ونصف ومثل وثلث ومثل وربع وتحت مثل و اجزاء مثل و ثلثان و مثل و ثلثة ارباع . و تحت ضعف و جزو و ضعف و نصف و ضعف وثلث و علی هذاالقیاس .

فصل دوم

درانك نسب نغم تابع نسب اوتار است

از متعارفات این فن یکی آنست کی جون نغمه مطلق وتری اعتبار کنیم و باز اندکی از طول آن کم کنیم و استنطاق باقی کنیم نغمهٔ باقی احدّ بوذ ازنغمه مطلق و اکر قدری دیکر کم کنیم نغمهٔ [۲] دوّم احدّ بود از نغمهٔ باقی اوّل وعلی هذالقیاس . بس مقررشد کی بحسب نفاوت‌درطول و قصر تفاوت در ثقل وحدّت حادث می کردذ و ازینجا معلوم شود [۳] کی نسب نغم کی از اجزاء یك وتر حادث شوند جون نسب مقادیر ان اجزاء باشد .

بس هر کاه کی [٤] نغمهٔ مختلف خواهیم بر نسبتی معین و انرا بعد می خوانند ودو جزو ازیك وتر بران نسبت حاصل کنیم [٥] از استنطاق هر دو مطلوب حاصل آیذ .

فصل سیم

در انك نسب نغم تابع نسب اوتار است

درعلم‌طبیعی مقرراست کی هر قوتی را از قوای‌نفس کمالیست بذو مخصوص وجون آن قوت را ان کمال حاصل شوذ نفس انسانی را التذاذی وبهجتی‌حادث کردذ . وجون نفس متوجه محصول ان شوذ اکر حاصل‌شود بطریق‌اولی‌کی ملتذشود واکرنشوذ بضرورت‌متألم کردذ. و اکر درحصول

---

۱ ـ جنسی . ۲ ـ باقی . ۳ ـ گردد . ٤ ـ دو . ٥ ـ که ٦ ـ بسبب ملایمت و منافرت ابعاد .

درنگی افتد بقدر زمان لبث حیرتی [۱] فکری کی مستتبع المی نفسانی باشد عارض شود بسبب عدم سرعت ادراك کمال .

و بضرورت معلوم است کی مراتب التذاذ نفس از استماع ابعاد مختلف متفاوت است . و غرض ازین علم اختبار ملایمات افضل بس بضرورت بعض ابعاد کی ملایم تر بود اشرف باشد از بواقی . و درجات شرف بحسب مراتب ملایمت بوذ .

و جون معلوم است کی کمال قوت ممیزّه در کمال تمیز است میان محسوسات .

و جون محسوسات بذات یا بعرض کمیت باشد [۲] کمال تمیز میان ایشان بادراك نسب ایشان باشد . بس هرکاه که دونغمه استماع افتد ونسبت میان ایشان مدرك کردذ کمال ممیزّه حاصل شود و سبب لذّت [۳] کردذ

و جون معلوم است کی ادراك نسب میان کمیاّت بسهولت وصعوبت اختلافی هرجه تمامتر دارذ بس جندانك تصوران قریب‌تربوذ ملایم‌ترباشد .

فصل جهارم

در کمال ملایمت

نزد ارباب تعالیم وخصوصا مهندسان مقرّرست کی ادراك نسبت‌عددی اعنی نسب مقادیر مشترکه اسهل است از ادراك نسب مقادیر متباینه بس اعدادی [٤] کی برنسب عددی باشد [٥] اسرف باشد ازابعادی کی بر نسبت هندسی باشند . وابعاد مستعمل جمله بر نسب اعداد بوذ .

و معلومست کی اسهل نسب از روی ادراك نسبت واحد و اثنین است کی انرا ضعف می کویند . جه نفس را هیئت حیرتی فکری عارض نمی شود بسبب توقف ادراك معنی قول قایل کی الا ثنان ضعف الواحد جنانك عارض می شود . وقتی کی کویند کی ابن عدد مثل وخمسة اسداس

۱ ـ حیری . ۲ . باشند . ۳ ـ شود . ٤ ـ ابعادی . ٥ . باشند .

آن‌عددست جه نفس راهیئت‌حیرتی‌فکری عارض [١] می‌شوذ [٢] المی روحانی تابع ان فتد بسبب [٣] عدم سرعت ادراك انج کمال است وحاصل نیست اورا درآن حال همجنان ازطریق‌حاسّه سمع نیز نفس راشعوری بعدم کمال دران حال‌حادث‌می‌شوذ واورااستماع [٤] آن خوش‌نمی‌آبد بسبب‌مذکور وا کرجه تعقلّ علت ان نمی کند.

بس اشرف ابعـاد بعدی بوذ کی اثقل طرفین او ضعف احدّ باشد. وانرا بعد ذوالکل کویند وشهادات احساسات برصدق این معنی حاصل. و جون معلوم شد کی اجتماع نغمات کیف ماکان لحن ملذّ حاصل نیاید بل بشرط انك مرتب باشد ترتیبی ملایم و ملایمت اول در ابعاد رعایت می باید کرد و [٥] بعد از ان در جموع لاجرم بحث ابعاد ملایم وغیر ملایم بر سایر مباحث تقدیم افتاد.

ومراد از ملایمت آن است کی سامع امتزاج ان دو نغمه رامستلذ شمرد وغیر ملایم بخلاف ان بوذ. و بازاء این دو معنی اتفاق وعدم اتفاق نیز اطلاق کنند.

فصل بنجم

در معنی بعد وجمع و انك بعض ملایمات بجه سبب ملایم نماید

تالیف میان این [٦] دو نغمه مختلف بحدّت وثقل مخصوص است باسم بعد. وتالیف میان نغمات بیش ازدو مخصوص باسم جمع. جون انتقال بر نغمات جمع بهیئتی مناسب باشد انرا لحن کویند بس لحن اخصّ باشد [٧] از جمع. و انج شیخ ابو نصر کفته است کی جمع نغماتی بوذ بیش از یك جنس [٨] بسبب [٩] ان کفته است کی ملحن‌بیك‌جنسی‌وانج بعد ازین [١٠] معلوم شود.

و کاه باشد کی حس از قبول بعدی با جمعی اعراض کند نه بذان

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ که . ٣ ـ بعد . ٤ ـ ندارد ٥ ـ ندارد ٦ ندارد .
٧ ـ است . ٨ ـ و آنجه کم از آن باشد صعب است چنانکه نزد ارباب تالیف روشن است . ٩ ـ معنی حین بعدازین . ١٠ ـ ندارد

سبب کی او فی نفسه ملایم بوذ بل سبب انك نفس در آن حالت یا تالمی از ان شر نفر در سامعه او جای کرفته باشد با تسوق [1] و اصغاء او بحنان تالمی بوذ پس درین حالت اخس ادنی [2] بمغایست با اشرف اعلی مستکره شمرد لکن چون در غیر این حال بوداثر او [3] هم ملایم باندو [4] بقبول ملقی کنند

وکاه باشد کی سبب عروض شاعتی بوذ نغمات را باحوجت باخشونت با کدورت جنانج در تعداد عوارض مستکره یاد کرده شد.

فصل ششم

در اقسام ابعاد اجمالا

ابعاد سه قسم است **عظام**، و **اوساط**، و **صغار** اما عظام و صغار بالقوه غیر متناهی بود چه چندانك در عظم و صغر امعان رود اعظم و اصغر ازان فرض توان کردن اما بحسب فعل متناهی بود چه اهل نغمات و تر مطلق بود

و چون بحسب [6] قصر احداث نغمات حاد کنند بجائی برسد از کوتاهی کی ان جرو قابل اهتزار اصلا نبود پس عظم بعد در وتر و ساعد میان طرفین و بحسن حدی ار حدت منتهی شود

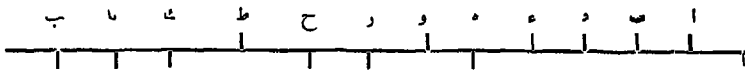
و باز در صغر و تقارب طرفین بعد بحدی رسد کی احساس باختلاف نتوان کردن مانند بعدی کی بر نسبت دویست و یك و دویست بود چه احساس آن بر ارباب ارتیاض متعذر [6] فکیف بر مبتدی و در حاق [7] بحسب تجربه معاوضت کی انتقال از اهل نغمات منصف [8] نصف ان باش نمی توان کردن چنانك ثابت اول مراتب اضعاف بود

و کم کسی بود از ارباب عمل [9] این معنی را ادراك نکرده باشد و چون اکمل الات موسیقی حلق است و اعظم و ابعاد کی حلق بر ان قادر است نسبت اول اضعاف ما از ابعاد عظام برین نهایت کی طرف اثقل اربعه امثال طرف احد باشد اقتصار نمودیم

اکنون از جهت تصویر ابعاد بر سبیل مثال خط م ب را وتری

---

۱ ـ تشوّف ۲ ـ را ۳ ـ آنرا ٤ ـ ومعمول تلقی ٥ ـ سبب ٦ ـ بود
۷ ـ حلوق ۸ ـ نصف ۹ ـ که

فرض کنیم وآنرا بدوازده قسم متساوی تقسیم [۱] کنیم وبرنهایت[۲] اقسام
برولا ازطرف م ا ت حـ ء ه و ر ح ط ی ا ب رقم کنیم[۳] روشن است است

شکل ۱

کی وتر م ب بنسبت باوتر م ا کی جروی اوست نسبت مثل وجزو ازیازده دارذ.

وجون معلوم است کی نسب[٤] نعم تابع نسب مقادیر اوتار آن نغمست
بس نغمهٔ مطلق بنسبت بانغمه م ا مثل وجزو از یازده بوذ وجون مااعتبار
کرفت [٥] وتر همه از طرف ب می کنیم کی جانب بسیار و ترست بر قاعدهٔ
استعمال عود از نغمات بحرفی کی بر طرف ایسر و تراوست تعبیر کنیم
تاسخن دراز نکردذ. بس نغمهٔ مطلق رانغمه ب خوانیم ونغمه م مارا[٦] نغمه ا
و همجنین روشن است کی نغمه ب مثل و خمس نغمه ـ باشد ومثل وثلث
نغمهٔ ط ومثل ونصف ح ومثل و خمسةاسباع ر و ضعف و وضعفو خمسین
ه و ثلثة امثال ءواول * [۷] و اضعاف حـ وستـه امثال ب و ا مثل و عشر ـ
بوذ ومثل وتسعان ط ومثل و ثلثة اثمان ح ومثل و اربعة اسباع د ومثل
و خمسة اسداس و ضعف و خمس ه و ضعف و ثلثة ارباع ء و ثلثـة امثال
و ثلثان حـ و خمسة امثال و نصف ب و ـ مثل و تسع ط بوذ و مثل وربع ح
و مثل وثلثة اسباع ر و مثل و ثلثان و و ضعف ه و نصف ء و ثلثة امثال
وثلث حـ وخمسه امثال ب و ط مثل وثمن ح بوذ ومثل و سبعان ر ومثل
و نصف و ومثل و اربعة اخماس ه و ضعف و ربع ء و ثلثة امثال حـ و اربعة
امثال و نصف ت و ح مثل و سبع ر بوذ و مثل و ثلث و و مثل و ثلث
اخماس ه و ضعف ء و ضعف و ثلثان حـ واول اضعاف ب و ر مثل و سدس
و بوذ و مثل و خمسان ه و مثل و ثلثه ارباع ء و ضعف و ثلث حـ و ثلثـه
امثال و نصف ب و مثل و خمس ه بوذ و مثل و نصف ء و ضعف حـ و ثلثة

---

۱ ـ ندارد ۲ ـ نهایات. ۳ ـ اکنون . ٤ ـ نسبت . ٥ ـ کردن. ٦ ـ پایه .
۷ ـ ندارد . * ظاهراً افتادگی دارد.

امثال ب و ه مثل و ربع ء بوذ و مثل و ثلثان ح و ضعف و نصف ب و ء مثل و ثلث ح بوذ و ضعف ب[1] بوذ[2]

و مقصود از ین تقسیم استخراج ابعاد است نه حصر ابعاد درین اقسام . و بهر عددی کی تقسیم کنند نوعی[3] دیکر از ابعاد برون اید اما مسترشد را این قدر کفایت بوذ . وجون معلوم شد کی ابعاد بعضی ملایم است وبعضی غیرملایم وملایم بعضی افضل وبعضی ادنی اکنون اشارتی[4] بذان کرده ایذ ان شاء الله تعالی .

فصل هفتم

در مراتب ابعاد از جهت ملایمت

و[5] بباید دانست کی نسبت مثل اکر جه اشرف نسب است امابعد نیست جه دربعد اختلاف طرفین شرط است . و از ابعاد ضعف وجملهٔ انواع مثل وجزو وضعف وجزو واضعاف[6] و جزو ملایم بوذ و همه انواع مثل و اجزا و ضعف و اجزا و[7] امثال و جزو و امثال و اجزا و اضعاف و اجزا غیرملایم .

اما اشرف ابعاد و افضل ان ضعف بوذ جه امتزاج طرفین اوبحدی است کی هردو را یکی شمرند و در تالیف الحان هر یکی را بعوض دیکر استعمال کنند و او باین خاصیت مخصوص است از جمله ابعاد .

و بعد از ان مراتب مثل و جزو بترتیب طبیعی اول و اشرف مثل و نصف و بعد ازان مثل و ثلث بس مثل و ربع و مثل وخمس و سایرابعاد شریف بمشابهت با این ابعاد مذکور ملایم باشند و حقیقت این سخن ان است کی جون روشن‌شذ کی‌طرفین نسبت ضعف‌درتألیف قایم‌مقام یکدیگرند بس در انواع مثل وجزو هرگاه کی احد از طرفین ما ضعف اثقل استماع

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ واول اضعاف أ وح مثل و نصف ب بود و ثلثه امثال ا وب ضعف ا بود . ۳ ـ چند . ٤ ـ شائی . ٥ ـ ندارد . ٦ـ اضعاف ۷ ـ امثال.

افتد همچنان نماید [١] کی با عین اثقل استماع دست افتاده بس این بعد متشابه[٢] آن مثل وجزو باشد. وهمجنین اکر اثقل را با نصف احدّ بشنوند متشابه[٣] آن بوذ کی با نفس احد[٤] شنیده باشند. مثلاً : بعده ء مثل و ربع است و جون ب قایم مقام ه باشد بس ب ء همچو ه ء بوذ وجون ب قایم‌مقام ء باشد [٥] بس ب نیز مشابه ه ء بوذ

و ازینجاست کی ایشان اتفاق را تقسیم کرده‌اند باتفاق اوّل و اتفاق ثانی وکفته کی اتفاق اول آن بوذ کی میان طرفین بُعد نغمهٔ نیابند کی نسبت او با یکی از هر دو طرف نسبت بعد ذوالکل بود یعنی ان نغمه ضعف طرفی بوذ یا نصف طرفی[٦] یعنی ان بعد صفت[٧] باشد یا از انواع مثل وجزو بوذ و اتفاق دوّم جمع بوذ میان طرف احدّ هر بعدی از متفقات باتفاق اول و ضعف اثقل یا طرف اثقل و نصف احد یعنی آن بعد بر نسبت ضعف وجزو باشد یا اضعاف یا اضعاف وجزو ودر جمله هر بُعدی کی درمسموع مشابه بعدی باشد متفق باتفاق اول نه‌مشتبه بان و فیه سرٌ سیبین .وپوشیده نیست کی جون شرف ابعاد متفقه باتفاق ثانی بحسب مشابهت متفقه باتفاق اول است مشبه‌به اشرف بوذ از شبیه خوذ

اکنون بباید دانست کی از ابعاد ملایم کی برشمردیم ضعف وانواع مثل وجزو متفق است باتفاق اوّل فقط و بواقی متفق اند باتفاق ثانی. اما ضعف وجزء بمشابهت مثل و همان جزو جنانك ضعف و نصف اعنی ثلثة امثال جه مراد از نصف ضعف است بمشابهت مثل و نصف و ضعف و ثلث بمشابهت مثل و ثلث

و اما اضعاف اول مراتب او کی اربعة امثال است بمشابهت ضعف ودوّم کی ثمانیة امثال است بمشابهت اول . وشبهت نیست کی دوم[٨] ملایمت ضعیف تر از اول بوذ جه ابن شبیه شبیه بوذ وهم برین قیاس سیم [٩] کی

---

١ ـ تماند . ٢ ـ مشابه . ٣ ـ مشابه. ٤ ـ نصف. ٥ ـ بود ٦ ـ ندارد.
٧ ـ ضعف . ٨ ـ در . ٩ ـ ندارد .

ستة عشر امثالا بوذ و جهارم و بنجم الی‌ما امکن وجوده .

و اما اضعاف و جزء بمشابهت با ضعف و همان جزو و از ابعاد غیر ملایم جون مثل و اجزا ملایم نبود ضعف و اجزا و اضعاف و اجزا کی بمشابهت آن ملایم تواندبوذ بطریق اولی کی ملایم نباشد. وامثال وجزو و امثال واجزا کی با آن خود مشابهت ندارذ اولی تر .

اما گاه باشد کی بعض ابعاد غیر ملایم باتفاقی دیگر متفق نماید سبب غلطی کی قوت ممیزه را افتد بجهت اشتباه آن بمتفقی باحد الاتفاقین مثلا بعده ه ح کی مثل و ثلثه اخماس است گاه باشد کی اول ه شنوند انکه ح و جون ء قایم مقام ح باشد ح جنان متخیل شود کی ء است بس مثابه بعد ه ء افتد و او از ابعاد ملایمست بس اینجا اتفاق بمشابهت باشد و اینجا باشتباه و این اتفاق غیر اتفاق ثانی سابق است جه در آن اتفاق بسبب مشابهت صورت مسموع بُعد از حقیقت خود نمی گشت [1] و در این اتفاق بصورت بعدی دیگر متخیل میشود. وبدین سبب بسی از ابعاد بر نسب امثال وجزو کی در غایت دوریست از اتفاق متفق [2] نماید مثل بعده بوجه اول جون ه استماع افتد بس بو ممکن کی از بو ذهن بد منتقل شود کی بدل ح بوذ و ح بدل بو بس کانه کی ه ء شنیده باشد بس ملایم نماید وبدین وجه جملهٔ نسب مثل و اجزا کی عدد اجزا کمتر از منسوب الیه بوذ بواحدی متفق نماید جنانك ء د اعنی مثل و ثلثه ارباع رح نماید اعنی مثل وسبع و دط اعنی واربعة اخماس ط ـ نماید اعنی مثل وتسع وتا اعنی مثل وخمسه اسداس ـا ـب نماید اعنی مثل و جزوی از احد عشر و بدین سبب بوذ کی بعد ذوالخمس بذوالاربع مشتبه شود احیاناً جون طرف احدّ بیشتر مسموع افتد جه بعد ء و ح ء نماید و همجنین ح ء ـ ح نماید و بدین سبب ضعف بعد ذوالاربع را از متفقات شمرند جه بعد ط بو ط ح نماید .

---

۱ ـ توان . ۲ ـ نماند .

فصل هشتم
در اسامی ابعاد

اول مراتب [۱] اضعاف را ذوالکل مرتین خوانند و ضعف و نصف ضعف را [۲] کی عبارت از ثلثه امثال بود ذوالکل والخمس وضعف [۳] ثلث ضعف را ذوالکل والاربع. وضعف رادوالکل ومثل و نصف رادوالخمس. و مثل و ثلث را ذوالاربع و مثل و ثمن را طنینی و مدّه نیز گویند ومثل وثلثه عشر جزا من مائتین و ثلثه و اربعین فضله و بقیه هم گویند. و ربع طنینی را بعد ارخا خوانند و نوافی را بنسبت ابعاد تعریف کنند چنانك مثل و ربع و مثل و خمس ا کل و ربع و کل و خمس. و اما سبب [۴] تسمیه در موضع خود بیایدان شاءالله تعالی

فصل نهم
در اقسام ابعاد تفصیلا

ابعادمستعمل نزد ارباب‌موسیقی سه قسم‌بود عظام واوساط وصغار [۵] و اما عظام دوالکل مرتین بود مانند بعد ب ح و بعد ح ب و بعد ء ا و دوالکل والخمس مانند بعد ب ء ط ح در [۶] ب ح ا و دوالکل و الاربع مانند بعد ح ح و دوالکل مانند ب و ب ه ح ء ع ب ا و اما اوساط دوالخمس بود مانند [۷] ب ح ط و و ء ح ب و دو الاربع مانند ب ط ح و ء ح و مابعد این همه صغار بود و اینرا ابعاد لحنی خوانند و ان هم سه‌قسم بود **کبار لحنیات**، و **اوساط لحنیات**، و **صغار لحنیات** ودر تحدید این اقسام دو مذهب است

اول انك کبار لحنیات ابعادی بود کی چون هر یکی را از ایشان ازبعد دوالاربع اسقاط کنند چنانك کمتر آن بعد ازین روشن کردد باقی کم از مسقط بود پس کبار لحنیات سه بود کل و ربع کل وخمس [۸] وسدس.

---

۱ ـ ابعاد ۲ ـ ندارد . ۳ ـ و ٤ ـ سبب ٥ ـ ندارد ٦ ـ و .
۷ ـ بعد . ۸ ـ کلّ .

واوساط لحنات هربعدی بوذ کی جون صعف او را از ذوالاربع بندازند انج بماند کم ازو بوذ یعنی از آن بعد به از ضعف بس ابعاد وسطی هم سه بوذ کل و سبع کل و ثمن و کل و تسع . و بعد از این همه صغار لحنات باشد وان‌هم سه قسم بوذ کبار صغار واوساط صعار وصغار صغار اما کبار صغار هر بعدی بوذ کی جون ثلثه امثال او را ار ذوالاربع فصل [1] کنند باقی کمتر از بمس ان بعد بود .

بس کبار صعار جهار بعد بود کل و عشر کل و حزء من احد[2] من اثنی عشر کل و جرء من ثلثه عشر به شش جنانك درشرفه اسب جه کل و جزء من اربعة عشر و کل و جزء من خمسه‌عشر ار کار صعار بهاده است و ان باطل اسب جه اربعه امثال هریکی ارشان ار دوالاربع فصل می توان کرد جنانك درفصل [3] بیان کنیم ان شاء الله

واما اوساط صعار هربعدی بود کی جون اربعه امثال او را[4] دوالاربع فصل کنند باقی کمتر ار ان بعد بود و ان سه بعد باشد کل و جرء من خمسه عشر و کل و حرء من سه عشر و خمسه امثال کل و حرء من سبعه عشر و ماوراء آن ار دوالاربع فصل می بوان کرد و بواقی راصعار صعر بات و فصلات لحنی حواسد

و مدهب دوّم طریقه سیخ رئیس اسب وا و بعریف کبار لحنات جنین کرده اسب کی ان هر بعدی بود کی حون صعف او را ار دو الاربع فصل کنند اگر امکان فصل بود هر دو سست ار آن سه‌کانه اعظم بود از باقی بس کبار لحنات بر رای او ده بوذ ار کل و ربع تا کل و حرء من ثلثه عشر و اوساط لحنات را تاآنك ار هر [6] بعدی باسد کی حون صعف او را ار دوالاربع اسعاط کنند بعامی بماند باس ار مسقط و کم ار صعف مسقط بس اوساط لحنات نزد او ار کل و جرء من اربعه عشر بود [7] تا کل

١ ـ فصل . ٢ ـ عشر کل و حرء . ٣ ـ بدارد ٤ ـ ار ٥ ـ ارار بعة عشر کل وحزء ٦ ـ آن ٧ ـ تا

و جزء من عشرين .

و صغار لحنات را تانك [١] ازهر بعدست كي جون صعف او را از دوالاربع فصل كنند بقسي نماند بس از صعف مسقط و همين معاني را بعبارتي روشن تر ايراد كنيم وكوئيم كبار لحنبات ابعادي بود از لحنات كي اربعه امثال ان از ذوالاربع فصل نتوان كرد ومعلوم شد از مدهب اول كي اصغر ان كل و ربع است و اعظم ان كل و جزء من ثلثه عشر و ازين جهت ده باشد [٢] . و اوساط ابعادي كي اربعه امثال ناحسه امثال فصل نوان كرد و سه [٣] امثال سوان [٤] كي مثل و سبع و مثل و سع است استعمال كنند [٥]. وبواقي صغار لحنبات بوذ .

و اما ابعاد لحني نزد ارباب صناعت عملي سه بود اعظم آن طنيني و اوسط كل و جزء من ثلثة عشر و اصغر فصله [٦] ازانجهت كي الحان قوي ازانها متالف مي شوذ چنانك عن قريب معلوم شود كه ابعاد لحني يكديكر بسيار مشابه [٧] مي شوند در مسموع بس مثل و ثمن را بدل [٨] اوساط الحنات [٩] و ان از كل و جزء من اربعه عشر بود تا كل و جزء من عشرين به من ثمانيه و عشرين چنانك در سرفيه است كه ان فاسد است چه سه امثال كل و جزء من احد و عشرين و ماوراء ان از دوالاربع فصل مي نوان كرد و مثل [١٠] و جزء من ثالثه عشر را بدل [١١] كبار صغار و اوساط صغار و فصله را بدل صغار صغار .

فصل دهم

درانك نغماتي كي مخارج ان ازمطلق است تانصف وتر دد جميع [١٢] الحان منتفي باشد از ساير نغم علي اختلاف طبقاتها

هركاه كي مسافتي ميان نغمه مطلق ونغمهٔ نصف است قسمت كنند

---

١ ـ آن ٢ ـ بود . ٣ ـ سته ٤ـوآن از كل وجزء من اربعه عشر بود تا كل وجزء من عشرين به من ثمانيه وعشرين چنانكه در شرفيه است چه آن فاسد است چه سه امثال كل و جزء من احد و عشرين و ماوراء آن از ذوالاربع فصل متوان كرد و لواقي صغار ٥ ـ ندارد ٦ ـ فصله . ٧ ـ مشابه . ٨ ـ بدل ـ كه مثل وسبع و مثل وسبع است و مثل و جزء . ٩ ـ ندارد ١٠ ـ بيدل ١١ ـ مجموع

باجزاء بسيار وبعد آزآن نغم‌ان اجزاء مبتدی ازاثقل برولا استماع افتدچنان یابند کی [۱] طبقات نغم درحدت زیادت می گردذ تا [۲] نغمهٔ نصف وهیج از انها قایم مقام نغمهٔ از نغمات سابقه نیست . و چون بنغمهٔ نصف رسند چنان یابند کی گوئی نغمهٔ مطلق است بعینه در کیفیت و ازین جهت این بعدرا بدایره تشبیه کرده‌اند چه‌در انجا [۳] مبدأ و منتهی با وی مشارك است .

و چون مسافتی کی میان نغمهٔ نصف و نغمهٔ ربع است بهمان قسمت تقسیم کنند وازنغمهٔ نصف‌برولا تجاوزکنندچنان یابند کی نغمه‌هرجزوی ازین مسافت قائم مقام نظیر اوست از مسافت اوّل چنانك نغمهٔ نصف قایم‌مقام مطلق بوذ . و هم برین ولا [٤] نغمهٔ ربع قایم مقام نصف افتد و هم برین قیاس اگر مسافتی کی میان نغمه ربع و ثمن است بهمان نوع تقسیم کنند حال نغم بروجه مذکور بوذ پس در تالیف الحان نغمهائی کی مخارج ان از مطلق بوذ تا نصف معنی بوذ ازجمیع باقی نغم چه هر نغمهٔ کی فرض کنند انرا بعینها یا انچ قائم مقام ان بوذ درین بعد توان یافت و بدین سبب این بعدراالبعدالذی بالکل گویند یعنی‌الذی یحیط بکل النغم‌وذوالکل بهمین معنی بوذ .

اما سایر نغم کی [٥] برین نغمات زیادت کنند چنانك بعد ازین روشن شود ازجهت زینت وزیادت رونق الحان بوذ وان اضافت اختیاری بوذ و بحسب اوضاع الات و الحان از جهت قلت و کثرت متفاوت باشد و این آخر مقاله دوّم است ازموسیقی .

---

۱ ـ نغم . ۲ ـ تا . ۳ ـ در اتحاد . ٤ ـ تا . ٥ ـ ندارد .

مقالت سیم

از فن جهارم از جملهٔ جهارم کی در علم ریاضی است

در اضافت ابعاد بیکدیکر وفصل بعضی از بعضی و تقسیم ان باقسام متساوی
و استخراج ابعاد لحنیٰ از ابعاد وسطی و بیان اصول[1] وانواع[2]
جموع وان مشتمل است بر ده فصل

فصل اول

در معنی اضافت و فصل و اقسام ان و کیفیت عمل در هر قسمی

اضافت بعد ببعد عبارت است از انك طرف اثقل یکی را طرف احدّ بعد دیکر سازند بس اکر اضافت از طرف حدّت خواهند احدّ مضاف الیه را اثقل مضاف سازند واکر ازطرف ثقل خواهند اثقل مضاف الیه را احد مضاعف[3].

وفصل بعد ازبعد عبارت است از انك نغمهٔ در میان طرفین بعد آرند کی نسبت ان با یکی از دو طرف نسبت بعد مفضول بوذ پس اگر فصل از طرف حدّت کنند بایدکه نسبت وسط با طرف احد نسبت بعد مفصول بود واکر از طرف ثقل خواهند باید کی سبت طرف اثقل مفضول منه باوسط بر نسبت مفضول بوذ. و اضافت بر دو کونه بوذ اضافت بعد ببعدی مساوی و اضافت بعد ببعدی مفاضل اضافت یا عملی بوذ یانظری. عملی ان بوذ کی مخارج نغمهائی کی مطلوب بوذ در الات ببذا کنند جنانك دستانها در اوتار و ثقب در ذوات النفخ و سخن در قسم عملی بر اوتار مقصورست جه بیان مطالب از اوتار بسهولت دست میدهذ باانك ازانجا قیاس سایر آلات توان کرد.
و نظری انك اقل اعدادی بر نسب آن نغم متوالی حاصل کنند

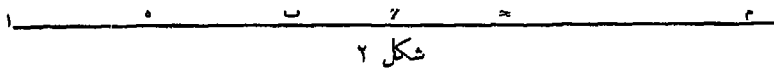
اما طریقه اضافت عملی ان بوذ کی مقدار وتر را باقسامی مناسب

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ و. ۳ ـ ف.

اضافت‌قسمت کنند[1] مثلاً : اکر خواهند کی ذوالاربع رابذوالاربع اضافت کنند ازطرف حدّت وفرض کنیم کی وتر م‌ا بعد ا ب شکل ۲ از[2] ذوالاربع است

م ج ح ب ہ ا

شکل ۲

وتر ب‌م را [3] بجهار قسم متساوی کنند و بر نهایت قسم اول از طرف ب رقم ح کنند کی بعد ح ذوالاربع بوذ و اکر خواهند کی یکبار دیکرهمین بعد را اضافت کنند ح م را بجهار قسم متساوی کنند وبر نهایت قسم‌اول ءر رقم کنند کی ح ء ذوالاربع باشذ

واکر اضافت از طرف ثقل خواهند وفرض کنیم کی ح ء ذوالاربع است و ح طرف الثقل ح م را بسه قسم متساوی کنند و مثل یك قسم از ح [4] ا فصل کنند و بر نهایت آن ب رقم کنند کی ب ح ذوالاربع بوذ و اکر خواهند کی همین بعد را ازین طرف یکبار دیکر اضافت کنند ب م را بسه قسم متساوی کنند ومساوی یك‌قسم از ب ا فصل کنند وبرنهایت آن ہ رقم کنند کی ہ ب ذوالاربع بود . وهم برین قیاس چندانك خواهند و امکان بوذ بحسب طول و قصر وتر اضافت توان کرد

و قانون مطرد درین باب آن است کی هرکاه کی مخرج نغمه معین شوذ و خواهند کی مخرج نغمهٔ دیگر بر نسبتی معلوم با نغمهٔ اول برون آرند اوّل در[5] عدد بران نسبت معلوم حاصل کنند بشکل . از مقاله سابعه **اقلیدس** بس اکر مخرج از طرف حدّت خواهند وتر نغمه معلوم را باحاد اعظم ان دو عدد قسمت کنند و از ان اقسام بعدّت تفاضل میان ان دو عدد از مخرج نغمهٔ معلوم فصل کنند و بر نهایت آن نشان کنند کی انجا مخرج مطلوب بوذ

و اکرازطرف ثقل‌خواهند وترنغمهٔ‌معلوم را باحاد اصغر ان‌دوعدد قسمت کنندوبعدّت تفاضل‌ازان اقسام بروترنغمهٔ معلوم زیادت کنندا کر طول‌وتربذان وفا کندوبر نهایت‌ان نشان کنند کی مخرج مطلوب بوذ .

---

۱ ـ ندارد . ۲ ـ و . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ج . ٥ ـ دو

و اما طر نفه اصافت نطری آن است کی ا کر اضاقت بعد بمثل خود بوذ و آنرا تضعیف بعد خوانند اقل دو عدد بران سبت حاصل کنند بس هر دو طرف را نربع کنند یعنی در نفس خویش ضرب کنند و دوطرف سازند وسطح عددین راا عنی صرب یکی در دیکری واسطه. مثلاً در اضافت ذوالاربع بمثل حود اقل دو عدد بران سبت ٤.٣ بود و مربع اول ٩ ومربع دوم ١٦ و سطح هر دو دوازده بس اعداد مطلوب جنین بوذ ٩ . ١٦.١٢ و روشن است کی سبت اعظم باوسط دو الاربع بوذ و همچنین نسبت اوسط باصغر بس [1] خواهند کی یکبار دیکر اضافت کنند اقل ان دو عدد را اعنی ٣ در اعداد سه کانه صرب کنند انگاه اعظم را در اعظم سه گانه ضرب کنند وطرف اعظم سازند تا چنین شوذ ٢٧ ٣٦ . ٤٨ . ٦٤ و هم برین قیاس جندانك خواهند اضافت توان کرد.

و اما اکر اضافت [2] مطلوب از طرف حدت است با [3] نعل اکر مطلوب ازطرف حدّت بوذ اعظم مصاف را دراصغر مضاف الیه صرب کنند و وسط سازند و اصغر مصاف در اصغر مضاف الیه طرف اصغر و اعظم در اعظم طرف اعظم. و اکر [4] طرف ثقل باید اصغر مضاف در اعظم مصاف الیه وسط باشد و مصروب اصغرین طرف اصعر و مصروب اعظمین طرف اعظم مثلاً : خواستیم کی مثل و ربع را بمثل و سدس اضافت کنیم اقل دو عدد بر نسبت اول ٥ ٤ بوذ و بر نسبت دوم ٧ ٦ مصروب اصغرین و اعظمین را اعنی ٢٤/٣٥ طرفین ساختیم و واسطه را در اضافت از طرف احد مصروب اعظم مضاف در اصغر مصاف الیه اعنی ٣٠ ودر طرف اثقل مصروب اصعر مصاف الیه [5] اعنی ٢٨ بس در اول اعداد جنین بود ٢٤، ٣٠، ٣٥ و روشن است کی اعظم مثل وسدس اوسط است و اوسط مثل و ربع اصغر و مصاف از طرف حدّت است و در ثانی جنین ٢٤، ٢٨، ٣٥ و اعظم مثل و ربع اوسط مثل و سدس

---

١ ـ اگر ٢ ـ بعدی دیگر بود از جهت هر یکی اقل دو عدد بر آن نسبت حاصل کنند و بسبب که اضافت . ٣ ـ یا ٤ ـ از . ٥ ـ در اعظم

اصغر و مضاف از طرف ثقل

و امافصل بعداز بعدی اعظم هم‌منقسم بوذ بعملی و نظری اماعملی از قانون مطّردکی ازبیش معلوم شد معلوم شود جه غایت این فصل تعیین مخرج نغمهٔ بوذ متوسط میان دونغمه در حدّت و ثقل کی با احدالطرفین نسبت بُعد مفصول داشته باشد و جون مخرج طرفین بوذ تعیین [1] برنسبت بعد معلوم از طرف حدّت ياثقل بحسب ان قانون توان کرد .

و اما نظری عبارت از ان باشد کی دوعدد از اعدادی کی بر نسبت بعد مفصول منه باشند طلب کنیم کی در میان دو ثالثی توان یافت کی با احدالطرفین بر نسبت مفصول بوذ .

و طریق این جنان بود کی اقل دو عدد برنسبت مفصول و همجنین بر نسبت مفصول عنه حاصل کنند .

بس اکر فصل از طرف حدّت خواهند طرفین مفصول عنه را در اصغر مفضول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفضول عنه‌را در اعظم مفصول واسطه و اگر از طرف ثقل خواهند طرفین مفصول عنه را در اعظم مفصول ضرب کنند و طرفین سازند و مضروب اصغر مفصول را در اعظم مفصول عنه واسطه [2] و مثلاخواستیم کی کل و سدس را از کل وربع فصل کنیم اقل اعداد برنسبت اول ٦و ٧ باشد و بر نسبت‌ثانی ٥/٤ بس اکر فصل از طرف حدّت کنند مضروب ٤ در ٦ و ٥ در ٦ اعنی ٢٤ و ٣٠ طرفین باشند و واسطه مضروب ٤ در ٧ و اعدادبرین صورت ٣٠،٢٨،٢٤ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربع است و واسطه با طرف احدّ بر نسبت مثل و سدس .

و اکر فصل‌از طرف ثقل کنند مضروب ٤ در٧ و ٥ در ٧ اعنی ٢٨ و ٣٥ طرفین باشد و واسطه مضروب ٦ در ٥ برین صورت ٢٨

---

١ ـ معين شود ـ تعيين مخرج . ٢ ـ ندارد

۳۵،۳۰ و ظاهرست کی طرفین برنسبت مثل و ربعست و اعظم با اوسط بر نسبت مثل و سدس . وکاه باشد کی این اعداد اقل اعداد برین نسبت نباشندجنانك در صورت اول وبعد از استخراج [1] اقل اعداد بر ان نسبت باید کرد .

و جون صوت اول‌را با اقل اعداد آرند جنین شود ۱۵،۱٤،۱۲ و هر ابنه جون عددی میان دوطرف بعد واسطه شوذ میان او وهریکی از آن نسبتی بوذ . و جون یکی نسبت بعد مفصول بوذ ان دیکر را باقی خوانند واطلاق باقی‌برین‌معنی‌وبرانجه بماند ازمقداری‌عظیم‌جون مقداری صغیر از و کم کنند باشتراك لفظی باشد و اکر جه اینجا نیزاعظم و اصغر دو مقدارند کی یکی را از دیکر نقصان می کنند .

و بیان این معنی آن است کی تفریق جز در کمیات متجانس تصور نتوان کرد و کمیات را جون باضافت در قدر اعتبار کنند تجانس ابشان با تحاد مضاف الیه بوذ . بس اکر کوبند مثل و ثلث اب جون ازمثل و نصف او فصل کنند باقی سدس او باشد معنی تفربق درست باشد

اما اکر کویند جون مثل و ثلث از نصف فصل کنند باقی مثل و ثمن بوذ بآن معنی درست نباشد از انجهت کی نه باقی کی مضاف است ان قدرست کی بسبب فصل مانده است و نه مضاف الیه او همان کی مثل و ثلث و مثل و نصف باضافت با او بوذ بل معنی ان است کی احدالطرفین را با واسطه این نسبت است جنانك گفته شد.

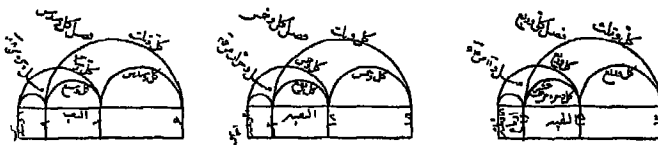
اما جون میان مخرج هردو نغمه دروتر بنابروضع مشهور مسافتی واقع است ومسافت بعد اصغر کمترو در حالت فصل این مسافت برطرف [2] ان‌مسافت منطبق ازمسافت بعد اعظم جزوی باقی ماندکی طرفین اومخرج بعد باقی باشدبدین سبب‌این بعد مشابه باقی‌باشد بس‌انرا بمجاز باقی‌خوانند

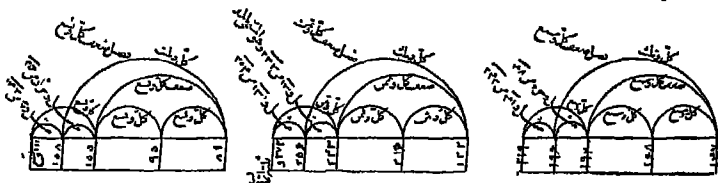
---

۱ ـ آن استخراج . ۲ ـ طریق .

ودرحقیقت اضافت‌ابعادضرب نسب‌است‌وتفصیل قسمت ان جنانك‌در تألیف النسبة و تجزبه آن مقرر شده است و آنج اسم باقی دارد خارج قسمت .

اکنون بباید دانست کی‌جون ذوالاربع را از ذوالکل فصل کنند ذوالخمس بماند و جون از ذوالخمس فصل کنند طننی بماند . و جون کل‌و سدس‌را[1] از ذوالاربع‌فصل کنندکل‌وسبع ماندو تفاصیل درجداول مستونی بیاید ان شاء الله تعالی . و جون از بحث فصل فارغ شدیم گاه‌آن آمذکی بذان‌وصل کنیم انج وعده داذه بوذیم‌کی در فصل فصل بیان‌کنیم

اما انك کبار لحنیات منحصرست در کل و ربع و کل و خمس و کل و سدس ازین صور سه‌کانه (شکل۳) معلوم شود .

شکل ۳

امااناك اوساط لحنیات هم درسه منحصرست کل وسبع وکل وثمن و کل تسع ازین صور سه کانه (شکل ٤)ظاهر گردذ :

شکل ٤

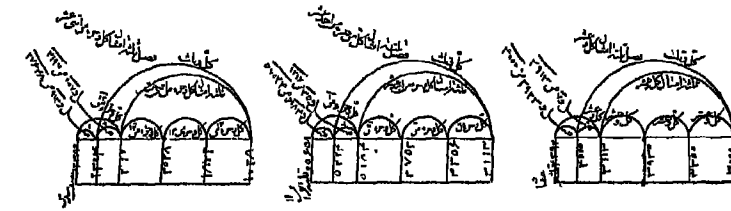
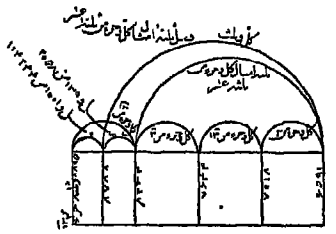
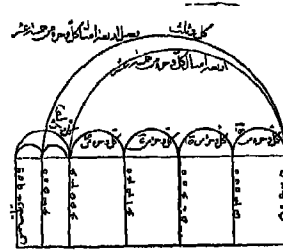
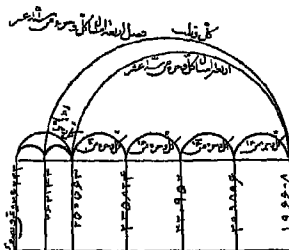
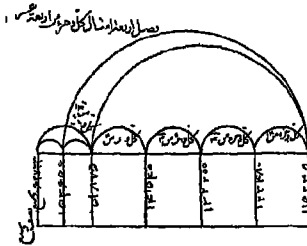
---

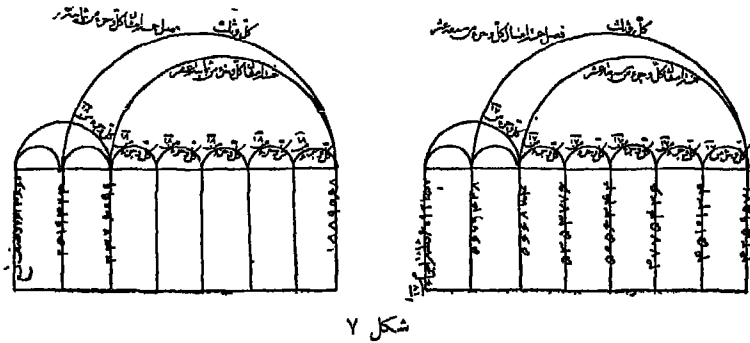
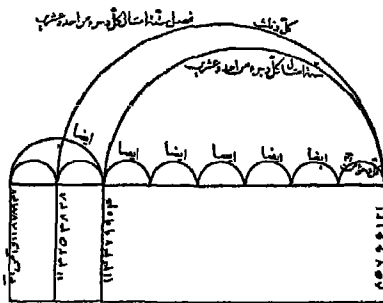
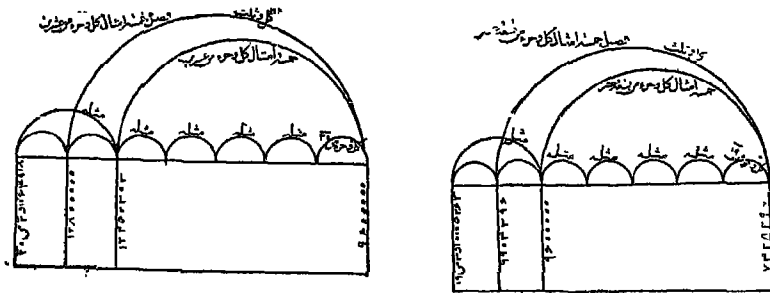
۱ - وربع از دو الخمس فصل‌کنند‌کل وخمس ماند وچون کل وسدس

اما آنك كبار صغار جهارست كل وعشر كل و جزء من احد عشر و كل و جرء من اثنى عشر وكل وجرء من ثلثه عشر ازين صور جهاركانه (شكل ٥) روشن شود :

شكل ٥

و اما انك اوساط صغارسه است كل وجزمن اربعه عشروكل و جرمن خمسه عشر و كل وجرمن عشرازين صورت(شكل ٦)ظاهرسود:

شكل ٦

و اما انك كبار احنيات برمذهب شدخ ده است از كل و ربع با كل وجزء من ثلثه عشرازين صورگذشته معلوم ميشود . واما انك اوساط نزد

اوهفت است از کل و جزء من اربعه عشر یا کل وجرء من عشرین از ین صورت آخرین با این جهار صورت دیگر(شکل ۷) روشن می گردذ :

شکل ۷

و اما انك ستة امثال کل و جزء من احد وعشرین ازذو الاربع فصل می توان کرد ازین صورت معلوم شود : (شکل ۸)

شکل ۸

فصل دوّم

در معنی تقسیم بعد باقسام متساوی و کیفیت عمل آن

تقسیم بعدباقسام‌متساوی نیزهم عملی باشد وهم نظری . اماعملی از بیان‌مستغنی‌است وامّانظری‌عبارت‌بوذازتحصیل‌اعدادی کی‌عدّت ان‌ازعدّت اقسام بیکی زیادت باشد با انك ان اعداد متناسب باشند بتناسب عددی . و طریق ان بوذ کی عدد اقسام را در طرفین اقل اعداد بعد ضرب کنند وطرفین سازند بس تفاضل طرفین بعداد[1] براقل این دوطرف کی حاصل [2] مرّةً بعداخری‌می افزایندجنانك‌مساوی‌طرف اعظم شود کی ازهرافزودی واسطه حاصل می شود یا بعکس از طرف اعظم نقصان می کنند تا باصغر رسذ کی بهرنقصانی واسطه حاصل شود مثلاخواستیم کل و خمسانرابجهار قسم متساوی‌کنیم اقل اعداد بعد٥ . ٧ بوذ هردو رادرجهار ضرب‌کردیم ٢٠ . ٢٨ اند بس تفاضل زا سه بار ٢٠ افزودیم ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ حاصل آمذ ونوبت جهارم ٢٨ شد بس اعداد مطلوب این است[3] ٢٠ . ٢٢ . ٢٤ . ٢٦ . ٢٨ و بعد از انك در اقل اعداد اعتبار کنند جنین بوذ ١٠ . ١١ . ١٢ . ١٣ . ١٤ وحاصل انك جون بعد کل و خمسان[4] کل رابجهارقسم مساوی کنند اقسام کل وعشر وکل وجزء من ١١ وکل وجزء من ١٢ وکل وجزء من١٣ حاصل‌شود. وروشن است کی اطلاق تفسیم متساوی برین تقسیم و بر انج مشهورست باشتراك لفظ است .

وبباید دانست کی تقسیم بعد باقسام متساوی بذان معنی کی نسب حادثه همه متساوی[5] باشند درین مهجورست جه ارباب این فن را غرض از تقسیم تقسیم ابعاد کبار شریف است بابعاد صغار شریف . و روشن شد کی ابعاد شریف مطلقا جمله برنسب اعداد متوالی است . ومعلومست کی نسب اعداد متوالی بر نظم طبیعی جمله اصمّ بوذ ازآن روی کی ایشانرا جذر نباشد جه عدد اصمّ بیش محاسبان آن است کی انرا جذر نباشد وهمجنین[6]

---

١ ـ ر ١ ـ ٢ ـ شد ـ ٣ ـ آمد ـ ٤ ـ ندارد ٥ مساوی ـ ٦ ـ چون

نسب ایشان جون ضعف ومثل ونصف و مثل و نصف و مثل و ثلث وهلمّ جرّا جه ایشان نیز اصمّ اند هم باین معنی کی جذر ندارند. بس اکر ابعادی را کی بر آن نسب باشند بمعنی دوّم باقسام متساوی قسمت کنند همهٔ ابعاد حادثه برنسب[1] صمّ باشد بس نسب عددی نبود جون جنین باشد[1] ملازم نباشد.

مثلا اکر ذوالاربع را بدو بعد متساوی قسمت کنند لازم آید کی نسبت نغمه اول بنغمهٔ دوّم جون نسبت نغمه دوّم باشد بنغمهٔ سیم بس ضرب نسبت اول در نسبت ثانی بل در نفس خودش جه ایشان متساوی اند بفرض جذر ذوالاربع باشد کی نسبتی اصمّ است جه مثل[2] و ثلث را جذر نیست بس جذراو[3] بل کلّ واحده من المنتسبین اصمّ باشند بس نسبت نغمتین نسبت عددی نباشد و ملایم نه افتد اینست سبب عدول از ان تقسیم.

وهرکاه کی بعد مقسوم بر نسبت مثل و جزو بوذ جملهٔ اقسام اونیز بروجه مذکور برنسبت مثل و جزو باشد. جنانك ذوالکل را اکرتنصبف کنند جنین بوذ ٢ . ٣ . ٤ و اکر تثلیث جنین بوذ ٣ . ٤ . ٥ . ٦ و اکر تربیع جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ . ٧ . ٨ وذوالخمس را اکر تنصیف کنند جنین بوذ ٤ . ٥ . ٦ واکر تثلیث جنین ٦ . ٧ . ٨ . ٩ وعلی هذا القیاس بس جملهٔ اقسام شریف بوذ. اینست سبب عدول باین تقسیم.

فصل سیم

درسبب اختیار تقسیم ذوالاربع بابعاد لحنی ازسایر ابعاد

ازمباحث کذشته روشن شذ کی درترتیب نغم تحرّی ابعادشریف واجب است وابعاد عظام اشرف ابعادست. واکر درترتیب نغم برابعاد عظام اقتصار نمایند انتقال بران نغم متعذرباشدخصوصاً بحلق کی اشرف آلات اداء الحان است. ونیز بسبب تکراریك بعدرا بعینه یادوار استماع آن ملالت[4] خیزد. بس نسبت[5] احتراز ازین دو محذور اختیار جنان کردند کی ابعاد

---

١ ملا[illegible] ٢ [illegible] ٣ [illegible] ٤ [illegible] ٥ [illegible]

عظام را بابعاد صغار تقسیم کنند در حالت تلحین ابعاد عظام را از تالیف
ابعادصغار ایقاع کنند صعوبت‌انتقالات کمتر بوذ وفخامت ملا بمات‌بیشتر.
و جون محافظت ابعاد عظام و اوساط لازم است و معلوم شد کی ذوالکل
مرکب است از ذوالخمس و ذوالاربع و ذوالخمس مرکب از ذوالاربع
و طنینی [1] ملایم ترین ابعاد لحنی.

بس‌هرکاه کی‌ذوالاربع راباقسامی کی‌ممکن‌بوذقسمت‌کنندوانکاه‌طنینی
راباآن اضافت کنندانواع تقسیمات‌ذوالخمس‌الا [2] باشد حاصل‌شود. وجون
ذوالاربعی دیکر راباان اضافت کنندانواع تقسیمات‌ذوالکل‌حاصل شود.

ودراستخراج اقسام‌ابعادباستقراء [3] اقسام‌بعداصغرآسان‌ترازاستخراج
اقسام‌اعظم‌بوذ بنابراین مقدمه سخن درین باب بر تقسیم‌ذوالاربع‌نهاده‌اند.

فصل جهارم

درتقسیم ذوالاربع و اسامی اقسام آن

اجمالا تقسیم این بعد دایما بسه قسم کنند جز در یك صورت کی
بجهار قسم کنند جنانك مبیّن شود از جهت انك طباع راباوساط لحنیات
جون‌کل وسبع‌وکل وثمن‌وکل وتسع‌تشوقی زیادت‌بوذ بس دراکثرتقاسیم
ازیکی ازان خالی‌نماند

و جون بعدی ازان باشد [4] اکر باقی را بسه قسم کنند یك قسم
یا [5] دو یا هرسه بسبب [6] صغر متنافی [7] باشد. و جون این معنی را باستقراء
معلوم کرده اند برسه بعد اقتصار مینمایند و انرا جنس خوانند. اکنون
می کوئیم کی اعظم این [8] ابعاد ثلثه اکر اعظم بوذ از مجموع ان‌دو دیکر
آنرا جنس‌این خوانند و ملایمت ان ضعیف [9] باشد و ان اجناسی بوذ کی
اعظم ابعادان‌کل و ربع یا کل‌وخمس باکل و سدس بوذ و اول را جنس
راسم [10] خوانند وان اضعف اجناس بوذ در اسم ازان کویند کی تاثران
در باب ملایمت جون تأثیر رسم نقاش بود در تصویر.

و دوّم راجنس لونی وابن ملایمتر بوذ و بمثابت رنك آمیزی‌باشد

---

١ - وطینتی. ٢ - آنرا. ٣ - استقراء ٤ - ابعاد ٥ - هر. ٦ - نسست. ٧ - متنافر ٨ - ندارد.
٩ ضعف. ١٠ - جنس راهم خوانند.

در تصاویر و سسم را باطم و [١] ایں ملائمىر س همه بود و بمثاب صورتی کی
ںحر ىر بطام هىئٮ ىافته باشد و اکر اصعر بود حنس قوی حواىد و
ملا ىمت آن ىمام ىود

سوال اکر کویند جرا ںکفتی کی وا کراعظم باشد حنس فوی حواىد
با [٢] ابك اعظم مساوی آں دودیکر باشد داحل شدیجابك در شرفه کفته
است کی وان لم یکں اعظم فهوالحسں الفوی

جواب ىحهت ابك [٣] ىمساویاں در ىں فن مهحورست حنابك در
فصل دوّم ىىان کرده شد [٤] اکر دوالاربع را [٥] سه فسم کنند کی ىك
قسم مساوی اں دوفسم دىکر باشد ىعمتس ىسٮ عددی ىاشد و ملائم ىهافتد
ىس اعظم ابعاد ىحسب ایں فں و اسعمال ىا اعظم ىاىىد ار محموع اں دو
دیکر یا اصعر ار آں و حوں ابعاد حنس ىا ىىرها متفاصل ىاىىد اکراعظم
وسط ىود ابرا عىر منتطم حواىىد حه انتقال ىاشد ار شىی ىعراری و
ار [٦] فرار ىشىی [٧] ىحلاف ابك اکر در طرف ىود حه انتقال ىود ار [٨]
شیىی ىعراری ىىدرىح ىا ار فراری [٩] ىشىی ىتدرىح و ار ىں حهت او را
منطم حواىد و در مىطم اکر اعظم اصعرىں در وسط ىود ابرا منتطم
متىالی حوانند ىسىٮ تنالی دو عطیم و اکر [١٠] دو طرف ىود منتطم عىر
متىالی ىىىٮ ىوسط صعىرىں العطىمىں

و در هر ىکی ارمتتالی وعىر متىالی اعطم ابعاد در طرف حدّت ىود
ىاثقل ودرعىر منتطم اصعر اصعرىں درطرف حدّٮ ىود ىا ثفل ىس اصناف
شش ىود و اکر [١١] ارىں ابعاد دو متماثل ىاشند اصناف سه ىود و [١٢]
ما [١٣] اعظم ابعادثلثه را آ رقم ىهادىم واوسطرا ٮ واصعر راحـ وجون منتطم
ار عىرمنتظم ومتتالی ار عىرمتىالی شرىف ترىىٮ درولاء اصىاف اىں معىی
مرعی افىاد و همحنس در هر قسمی ار متتالی و عىر اں صىفی کی اعطم
ابعاد آں در طرف ثفل است ىر مقابل ان تقدىم افىاد

---

١ ـ ىدارد ٢ ـ تا ٣ ـ ىمت ىعد ٤ ـ پس ٥ ـ ٮ ٦ ـ ىسٮ ٧ ـ ىتدرىح
ىاار ٨ـ ىهىشىی ٩ـ ارشىی ١٠ـ ٩ ىىىی ١١ـدر ١٢ـىدارد ١٣ـاما

وبعد ازين باستخراج اجناس جنانك طريقه ارباب صناعت نظريست مشغول شويم . وا كر جه حصر آن متعذرست اما هر جـه بطريق استقراء بآن توان رسيد ياذ كنيم . و بيش از شروع مقدمه كي آن مطالب بران موقوف است ايراد كنيم و آن مشتمل بر دو بحث است .

بحث اول در اضافت ابعاد بيكديكر بطريق نظرى جون بيش از دو[٢] باشد و تحصيل اعداد آن بوجهى كي ازآن كمتر[٣] نبوذ و ترتيب ابعاد در طرف حدّت وثقل جنانك فرض كنند . هر جند از بحث سابق اضافت بعدببعدى ديكر معلوم‌شذ . بان طريق شايد كي در اقّل اعداد نيايد. جنانك ا كرخواهند كي‌بان‌طريق مثل‌وثمن را بمثل وثلث اضافت كنندمضاف‌اليه رابرين صورت نهند ٣ . ٤ ومضاف رابرين صورت ٨ . ٩ بس اعظم‌مضاف را در اعظم مضاف اليه ضرب كنند حاصل ٣٦ بوذ وان طرف اثقل‌است واصغر مضاف را دراصغر مضاف‌اليه حاصل ٢٤ بوذ وان طرف احدّست. بس ا كر اضافت از طرف ثقل مطلوب[٤] بوذ اعظم بعد اعظم را در اصغر اصغر ضرب كنند واسطه ٣٢ بوذ .

وا كر از طرف‌حدّت مطلوب‌بوذ اصغراعظم را دراعظم اصغرضرب كنند واسطه ٢٧ بوذ . بس دراول اعداد جنين بوذ ٣٦ . ٣٢ . ٢٤ ودر دوّم جنين ٣٢[٥] . ٢٧ . ٢٤ و على التقديرين نسب در اقل از ان توان يافت جنانك نسب اول در ٩ ٨ ٦ و نسب ثانى در ١٢ ٩ ٨ پس ا كر خواهند كي در اقل اعداد وضع كنند[٦] ا بعد از عمل تحصيل اقل اعداد بر ان نسبت كنند بشكل سى و سيم از مقاله هفتم از كتاب **اقليدس** يابرين وجه كي ياذ كرده‌اند هر كاه كي بعدى ببعدى اضافت كنند ياجند بعد[٧] يكديكر حدود آنها را دراقل اعداد وضع كنند در يك سطر جنانك اطراف صغار و عظام همه از جهت يمين باشند يا از جهت يسار .

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ باشند . ٣ ـ ممكن . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ ٣٦ . ٦ ـ يا .
٧ ـ به .

وهر بعدی را کی خواهند کی ازطرف ثقل دیکری بوذ برو لاً[1] از طرف اعظم ان دیکر نهند وحدّت برهمین قیاس بعد ازان آعداد را بشکل جهارم ازمقاله هشتم از کتاب اقلیدس استخراج کنند . مثلا خواستیم کی[2] ربع وکل و جزء من ثلثین وکل و جزء من احد وثلثین بیکدیکر اضافت کنیم جنانك کل و ربع درطرف ثقل افتد و ثانی در وسط و ثالث درطرف حدّت حدود ابعاد را برین ترتیب وضع کردیم ٣١ . ٣٢ . ٣٠ . ٣١ . ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثالث واصغر ثانی بوذ حاصل کردیم و ان ٤٨٠ بوذ ومقسوم اوبر[3] اصغر ثانی اعنی ١٢[4] دراعظم ثانی ضرب کردیم ٤٩٦ آمذ بس اقل ثلثه برنسبت در[5] بعد ثالث و ثانی وبر ترتیب مذکور این باشد ٥٦٤ ٤٨٠ ٤٩٦ دیکراقل عددی که معدود اعظم این ثلثه و اصغر بعد اول بوذ حاصل کردیم وان نفس همان اعظم بوذ بس او را براصغر اول قسمت کردیم وحاصل را اعنی ١٢٤ در طرف اعظم بعد اول ضرب کردیم ٦٢٠ آمذ و این طرف اثقل است . و هم اورا بر اعظم ثلثه قسمت کردیم وحاصل را اعنی ١ دراول وثانی ضرب کردیم حاصل همان اول وثانی بود بس اعداد این ابعاد برترتیب مذکور جنین بوذ ٤٦٥ ٤٨٠ ٤٩٦ ٦٢٠ و اکر درهمین مثال خواهیم کی ثانی در طرف احد بوذ و ثالث در وسط واوّل درطرف اثقل حدود ابعاد جنین وضع کنیم ٣٠ ٣١ ٣١ ٣٢ ٥٤ بس اقل عددی کی معدود اعظم ثانی واصغر ثالث بود حاصل کنیم وان هم ٣١ بوذ وحاصل قسمت او[6] برهر یکی از دو ضلع ١ و مضروب ان در هر یکی از اصغر ثانی و اعظم ثالث نفس مضروب فیه باشد اقل ثلثه بر نسبت بعدین ثانی و ثالث ٣٠ ٣١ ٣٢ بوذ بعد ازان اقل معدودی بر اعظم این ثلثه را و اصغر بعد اول را طلب کردیم و آن نفس اعظم ثلثه

---

١ ـ به . ٢ ـ کل و . ٣ ـ بر اعظم ثالث اعنی ١٥ در اصغر ثالث ضرب کردیم ٥٦٤ آمد و آن طرف احد بود و همچنین مقسوم او را . ٤ ـ ١٦ـ ٥ ـ دو . ٦ ـ ندارد .

بوذ بس مقسوم اعظم را بر اصغر اول اعنی ۸ در اعظم اول ضرب کنیم وحاصل اعنی ٤۰ طرف اثقل بود و اعداد جنین ۳۰ ۳۱ ۳۲ ٤۰ و هم برین قیاس کنند اکر ابعاد بیش از سه بوذ [۱] .

بحث دوم . هرکاه کی بعدی اصغر از بعدی اعظم فصل کنندو باقی را بسه قسم متساوی کنند و دو قسم را از ان سه کانه کی مایلی مفصول باشند یکی سازیم [۲] انقسام بعد اعظم بسه قسم بر دو نوع تواند بوذ بحسب فصل از طرف حدّت و ثقل .

و ما در مثالی این معنی را ببان کنیم وکوئیم هرکاه کی کل وربع را مثلاً : از ذوالاربع فصل کنیم باقی کل و جز من خمسة عشر بوذ بس اکر فصل ازطرف ثقل بوذ اعداد جنین باشند ۱۵ [۳] ۱۲ ۲۰ واکراز طرف حدّت بوذ اعدادجنین‌باشند ۱۲ ۱۵ ۱٦ بس‌درصورت اول‌جون باقی‌راسه[٤]قسم کنیم اقسام جنین بوذ ٤٥ ٤٦ ٤٧ ٤٨ ٦۰ وجون دو قسم کی مایلی‌مفصول‌است یکی سازیم‌جنین[٥] ٤٥ ٤٦ ٤٨ ٦۰ بس ذوالاربع بسه بعد[٦] منقسم‌شود وکل و ربع کل وجز من ثلثه وعشرین کل وجزء من خمسة واربعین و اکر در صورت ثانی باقی را بسه قسم کنیم اقسام جنین شود ۳٦ ٤٥ ٤٧٧ ٤٨ [۸] بس ذوالاربع بذین سه بعد [۹] منقسم شود کل و ربع کل و جز آن من خمسة و اربعین کل و جز من سبعة و اربعین . و ظاهرست کی نوعِ انقسام دوّم غیر [۱۲] نوع [۱۳] انقسام اول است.

---

۱ ـ باشد . ۲ ـ سازند . ۳ ـ ۲۱۰٦ . ٤ ـ بسه . ٥ـچون . ٦ ـ قسم . ۷ ـ ٤٦ . ۸ ـ و چون دو قسم که مائلی مفصول است یکی ساریم چنین شود ٤٦ ٤٥۰ ، ٤۷ ، ٤۸ . ۹ ـ قسم ۱۲ ـ عین . ۱۳ ـ ندارد .

کی در جدولی [1] (شکل ۱۰) موضوع است.

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	انساب الاصناف	العظمى الادنى من الاصناف
الاول ا ب ج	٦٠	كل وربع كل	٤٨	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٤٦	كل وجزء من خمسة واربعين	٤٥	منتظم متناسب	ب د كل وجزء من ١٥
الثانی ج ب ا	٣٦٨	كل وجزء من خمسة واربعين	٣٦٠	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٣٤٥	كل وربع كل	٢٧٦	منتظم متناسب	ا ج كل وجزء من ١٥
الثالث ا ج ب	٤٦٠	كل وربع كل	٣٦٨	كل وجزء من خمسة واربعين	٣٦٠	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٣٤٥	منتظم غير متناسب	ب د كل وجزء من ١٥
الرابع ب ج ا	٤٨	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٤٦	كل وجزء من خمسة واربعين	٤٥	كل وربع كل	٣٦	منتظم غير متناسب	ا ج كل وجزء من ١٥
الخامس ب ا ج	٢٧٦٠	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٢٦٤٥	كل وربع كل	٢١١٦	كل وجزء من خمسة واربعين	٢٠٧٠	غير منتظم	
السادس ج ا ب	٩٢	كل وجزء من خمسة واربعين	٩٠	كل وربع كل	٧٢	كل وجزء من ثلثة وعشرين	٦٩	غير منتظم	

شکل ۱۰

وا کر کلّ و خمس را فصل کنند و باقی را کی کلّ و تسع است بدو قسم متساوی ابعاد کل و خمس کل و جزء [2] من تسعة عشر بود [3] و اصناف آن [4] برین ترتیب شکل ۱۱ کی ثبت افتاد.

علامة الاصناف	الاعداد ا	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	انساب الاصناف	العظمى الادنى من الاصناف
الاول ا ب ج	٢٢٨	كل وخمس كل	١٩٠	كل وجزء من ثمانية عشر	١٨٠	كل وجزء من تسعة عشر	١٧١	منتظم متناسب	ب د كل وتسع
الثانی ج ب ا	٢٠	كل وجزء من تسعة عشر	١٩	كل وجزء من ثمانية عشر	١٨	كل وخمس كل	١٥	منتظم متناسب	ا ج كل وتسع
الثالث ا ج ب	٢٤	كل وخمس كل	٢٠	كل وجزء من تسعة عشر	١٩	كل وجزء من ثمانية عشر	١٨	منتظم غير متناسب	ب د كل وتسع
الرابع ب ج ا	٣٨٠	كل وجزء من ثمانية عشر	٣٦٠	كل وجزء من تسعة عشر	٣٤٢	كل وخمس كل	٢٨٥	منتظم غير متناسب	ا ج كل وتسع
الخامس ب ا ج	٧٦	كل وجزء من ثمانية عشر	٧٢	كل وخمس كل	٦٠	كل وجزء من تسعة عشر	٥٧	غير منتظم	
السادس ج ا ب	١٢٠	كل وجزء من تسعة عشر	١١٤	كل وخمس كل	٩٥	كل وجزء من ثمانية عشر	٩٠	غير منتظم	

شکل ۱۱

وا کر باقی را بسه قسم متساوی کنند دو از ان کی بمفصول متصل بود یکی سازند.

اکر فصل ازطرف ثقل بود [5] و ابعاد کل و خمس کلّ و جزء آن من سبعة و عشرین کلّ و جز ان من تسعة و عشرین باشند و بسبب مذکور این تقسیم نیز مهجور شد.

---

۱ ـ جدول ۲ ـ من ثلثه عشرو کل وجزء. ۳ ـ ودو ٤ ـ ندارد. ٥ ـ ندارد.

و اکر فصل از طرف حدّت بود ابعاد کلّ و خمس کل وحزء من اربعة عشر کل وحزء من تسعه و عشرین بود و اصناف آن برین ترتیب [۱] (شکل ۱۲) کی موصوع است.

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد ا	الاعداد ب	الابعاد ب	الاعداد ج	الابعاد ج	الاعداد د	القائمة الاضلاع	العظمى الحادة من الاقسام
الاول ا ب ج	۳۵	کل و خمس کل	۳۰	کل وجزء من اربعة عشر	۴۲	کل وجزء من تسعة وعشرين	۲۷	مسطح متساوي	ب ج کل وتسع
الثاني ج ب ا	۱۴۰	کل وجزء من تسعة وعشرين	۱۳۵	کل وجزء من اربعة عشر	۱۲۶	کل وخمس کل	۱۰۵	مسطح متساوي	ا ج کل وتسع
الثالث ا ج ب	۱۶۲	کل وخمس کل	۱۴۰	کل وجزء من تسعة وعشرين	۱۳۵	کل وجزء من اربعة عشر	۱۲۶	مسطح غير متساوي	ب د کل وربع
الرابع ب ج ا	۹۰	کل وجزء من اربعة عشر	۵۸	کل وجزء من تسعة وعشرين	۵۶	کل وخمس کل	۴۵	مسطح غير متساوي	ا د کل وتسع
الخامس ب ا ج	۱۶۲	کل وجزء من اربعة عشر	۱۶۲	کل وخمس کل	۱۴۰	کل وجزء من تسعة وعشرين	۱۳۵	غير مسطح	
السادس ج ا ب	۵۹	کل وجزء من تسعة وعشرين	۵۶	کل وخمس کل	۴۵	کل وجزء من اربعة عشر	۴۲	غير مسطح	

شکل ۱۲

و اکر کلّ و سدس فصل کنند و باقی را کی کلّ و سبع باشد بدو قسم متساوی کنند ابعاد کلّ وسدس کلّ وجزء من اربعه عشر با کل و جزء من خمسه عشر باشندو اصناف برین وجه (شکل ۱۳) کی مرتب است.

عدد الاصناف	الاعداد ا	الابعاد ا	الاعداد ب	الابعاد ب	الاعداد ج	الابعاد ج	الاعداد د	القائمة الاضلاع	العظمى الحادة من الاقسام
الاول ا ب ج	۱۴۰	کل وسدس کل	۱۲۰	کل وجزء من خمسة عشر	۱۱۲	کل وجزء من اربعة عشر	۱۰۵	مسطح متساوي	ا ج کل وربع ب ج کل وتسع
الثاني ج ب ا	۱۶	کل وجزء من خمسة عشر	۱۵	کل وجزء من اربعة عشر	۱۴	کل وسدس کل	۱۲	مسطح متساوي	ا ج کل وتسع ب د کل وربع
الثالث ا ج ب	۵۶	کل وسدس کل	۴۸	کل وجزء من خمسة عشر	۴۵	کل وجزء من اربعة عشر	۴۲	مسطح غير متساوي	ب د کل وتسع
الرابع ب ج ا	۱۲۰	کل وجزء من اربعة عشر	۱۱۲	کل وجزء من خمسة عشر	۱۰۵	کل وسدس کل	۹۰	مسطح غير متساوي	ا ج کل وتسع
الخامس ب ا ج	۹۰	کل وجزء من اربعة عشر	۵۶	کل وسدس کل	۴۸	کل وجزء من خمسة عشر	۴۵	غير مسطح	ج د کل وربع
السادس ج ا ب	۱۱۲	کل وجزء من خمسة عشر	۱۰۵	کل وسدس کل	۹۰	کل وجزء من اربعة عشر	۸۴	غير مسطح	ب د کل وربع

سکل ۱۳

۱ ـ وجه

ان حنانك در حدول اسب (شکل ١٥)

عدد الابعاد	الاعداد ١	الابعاد	الاعداد ب	الابعاد	الاعداد ج	الابعاد	الاعداد د	الباقي الابعاد	النطق الحادثة من الاصابع
الاول ا ب ج	١٥/١٦	كل وسبع كل	[illegible]	كل وجزء من اثنى عشر	٣/٤	كل وجزء من ثلثة عشر	٧/٨	مسطح مسالك	٢ كل وسدس
الثانى ج ب ا	٢/٣	كل وجزء من [illegible]	٣/٤	كل وجزء من اثنى عشر	٢/٣	كل وسبع كل	٢/٣	مسطح متنالى	١ كل وسدس
الثالث ا ج ب	٥/٦	كل وسبع كل	٢/٣	كل وجزء من [illegible]	٣/٤	كل وجزء من اثنى عشر	٢/٣	مسطح غير متنالى	٢ كل وسدس
الرابع ب ج ا	٢٤/٢٥	كل وجزء من [illegible]	٣/٤	كل وجزء من ثلثة عشر	١٥/١٦	كل وسبع كل	٢/٣	مسطح غير متنالى	١ كل وسدس
الخامس ب ا ج	١٥/١٦	كل وجزء من اثنى عشر	٢/٣	كل وسبع كل	٢٤/٢٥	كل وجزء من ثلثة عشر	٢/٣	مسطح	
السادس ج ا ب	٢/٣	كل وجزء من [illegible]	١٥/١٦	كل وسبع كل	٩	كل وجزء من [illegible]	٧/٨	غير مسطح	

شکل ١٥

و اکر باقی را سه قسم کممد و دو را یکی سازند

اکر فصل از طرف ثقل باشد ابعاد کل ّ و سبع باشد و کل ّو جزء من ثمنه [1] عشر و کل ّ و جزآن من تسعة عشر و مهجور باسد و ایراد آن از مدمعت خالی هرچند در سرقه موضوع است

و اکر از طرف حدّت باشد ابعاد [2] و کل و سبع کل ّو تسع [3] وجزء من عشرین باسد و این جنس را ما متصل اصعف حواسد حنانك بعدازین باید ان شاء الله و اکر کل ّ و ثمن فصل کنند و باقی را کی کل ّوخمسه اجزا [4] من سبعه وعشرین بود بدو قسم کنند ابعاد کل و ثمن کل ّوخمسه اجزاء من اربعه وخمسین [5] اجزا من تسعه وخمسین بود و ابراعیر المتصل ثانی کویند وان نیز مهجورست ودر ایراد ان فایده نه و اکر چه درشرفه مذکورست و اکر باقی را سه قسم کنند و دو را یکی سازند.

---

١ ـ ماىه ٢ ـ ندارد ٣ ـ کل ٤ ـ و ٥ ـ کل وخمسه

اگر فصل از طرف ثقل بود ابعاد کل و ثمن کل و خمسه اجزاء من ثلثة واربعین کل و خمسه اجزاء من احد و ثمانین بود .

و اگر از طرف حدت باشد ابعاد کل و ثمن کل و عشره اجزاء من احد و ثمانین کل وخمسه اجزاء من احد و تسعین باشد و هردو مهجور و ایراد ایشان بی فایده و اگرچه در شرفیه اول را ایراد کرده است . و اگر کل وسبع فصل کنند وباقی را یکی کل و خمس است دو قسم کنند ابعادکل و تسع کل وعشر کل وجزء من احدعشر بود . و ایرا غیرالمتصل ثالث خوانند و چون این بعینه منفصل ثالث است چنانك بعد از این بیاید ایراد ان درین موضع و تسمیه بغیر المتصل ازمناسب نباشد دورست واگر باقی را سه قسم کنند و دو را یکی سازند اگر فصل از طرف حدت باشد ابعاد کل و سبع کل وجزءان من خمسه عشر کل و جزء من سبعه عشر بود [1] مهجور باشد .

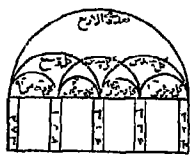
و اگر ازطرف ثقل بود اقسام کل وسبع کل و ثمن وکل وجزء من خمسه عشر بود وچون این جنس بعینه منفصل اوسط است چنانك بعدازین بیاید تسمیه ان بغیر المتصل نامناسب بود وایراد ان درین موضع ازقاعدهٔ ترتیب دور

و اگر دو سبب بعد متماثل فصل کنند و باقی را ثالث سازند ایرا ذوالتضعیف خوانند وازین نوع اجناس قوی سه جنس بود اول ابك ضعف کل و سبع فصل کنند و باقی کل و جزء من ثمانیه و اربعین بود و ایرا

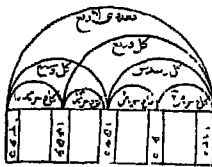
[1] - و

فصل ششم

در تقسیم ذو الاربع بچهار قسم

بعد ذو الاربع را بچند نوع از قسمت بچهار بعد منقسم می توان کرد بر خلاف قیاس لکن مناسبترین ان تقسیمات دو نوع بوذ .

نوع اول انك کل و جزء من اثنی عشر ازو فصل کنند بعد از ان کل و جزء من ثلثة عشر بعد ازان کل وجزء من اثنی عشر کی باقی ماند کل و خمسة اجزاء من احد و تسعین بر بن

شکل ٢٤

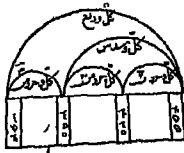
صورت شکل ٢٤. وظاهرست کی نغمهٔ اثقل راباسم نسبت[1] کل وسدس بوذ وثانی با رابع همچنین و ثالث باطراف[2] احد بر نسبت کل وسبع بوذ . ونوع دوم انك این بعدرا بابعاد کل وجزء من اثنی عشر کل و جزء من ثلثه عشر کل وجزء من اربعه عشر کل وجزء من خمسه عشر قسمت کنند بر بن صورت شکل ٢٥ و ابن جنس بیست وجهار صنف[3] بوذ جه حاصل ضرب جهار است درسه و انکاه در دو .

شکل ٢٥

وصنف اول انك ابعادش بر ترتیب مذکور بوذ و اعظم در طرف وسایر ابعاد برولا[4] بااصغر منتهی شود بطرف احدّ جنانك موضوع است . و این صنف ملائم بوذ وبغایت مشهور و اصناف دیکر غیر مستعمل و ضعیف الا تفاق . و روشن است کی نغمهٔ اثقل را با سیم نسبت کل و سدس بوذ وبا جهارم کل و ربع و سیم را باطرف احدّ نسبت کل وسبع وجون از بن جنس کل وجزء من خمسة عشر افراز کنند باقی کل وربع بوذ منقسم ازطرف ثقل بکل وجزء من اثنی عشر وکل و جزء من ثلثة عشر و کل وجزء من اربعه عشر . و این نیز جنسی بوذ

---

١ ـ نسب . ٢ ـ با طرف . ٣ ـ ضعف ٤ ـ تا .

مشهور کثیرالاستعمال و اصناف اوشش بود اماصنف اول ملایم ترین اصناف بود برین صورت (شکل ۲٦)

شکل ۲٦

وچون این جنس جرو بست ارجنس اول پس هرکه کی اول باشد دوم باشد من غیرعکس و بعضی ار مباحران اول را جنس مفرد اول می گویند ودوم را جنس مفرر دوم

فصل هفتم

درمراتب ملایمت اجناس مذکور

و این اجناس در اتفاق و ملایمت مختلف باشند بعضی ضعیف‌الاتفاق باشند مانند انواع جنس این و ان سی و سس صنف باشد و اقرب ان ها بملایمت جنس ناظم بود و اقرب بنافراوری و اما راسم درغایت بعدبود

واما‌اجناس قوی کمنه اندکی جنس اول مشهور و کثیرالاستعمال است و همچنین ثانی تا خامس و اما سادس متوسط الاتفاق بود

و اما اجناس سه‌گانه دوالتضعیف تا اسماء ن ملایم و کثیر الاستعمال باشند و همچنین منفصلات

واما اجناس قوی منفصل ضعیف‌الاتفاق باشند بنسبت با اجناس قوی و متوسط بنسبت با اجناس لین

فصل هشتم

در سبب انک بعضی ازین انواع متداول است و بعضی مهجور

وهر یکی راازین اجناس دورنسبت ماعدان در نفس ارطرب وسامعه وصور بعضی ازین اجناس متمادیست ممان، ا ه ه ان انها جز بدقت نظر والطف سامعه نتوان کردوازاین جهت رد متقدمان کی زیادت ارتماضی سماع الحان و نغمات نافعه باشند ار لکداار مثمر باشند و چون جنس بود بر استماع انج اقوی بود اقتصار نمودند و بواقی مهجور ماند

اکنون کفته اند کی جنس قوی [۱] ثانی و ثالت اعنی عیر متصلاب با تمامت اصناف مشابه متصلات است با تمامت اصناف هر یکی مشابه نطیر خوذ .

و جنس اول‌ار دوالصعیف مشابه جانس ثانیست . و نقات در جنس اول بعدی بعات صغرست و در ثانی باعتدال بردیکتر لاجرم دوّم مستعمل و اول مهجور ماند واما سیم مشابه متصل اوسط است ار جهت تشابه‌مثل و ثمن و مثل‌و تسع . و جون متصلاب قوی‌تر ار عیر منصل است‌بمتصلاب اکتفا نمودند و جون انها نیز [۲] ار تشابه هم [۳] حالی سودند و متصل‌اوسط متفق ترین همه بود بر اصناف او اکتفا نمودند

و از اجناس دوالتصعف بدوم کی ابرا دو المدّتین کویند ار اول مستغنی شدند و بمتصل اول ار سیم دوالصعف بس حاصل آن شد کی ار اجناس بر متصل اوسط و دوالمدتین اقتصار نمودند و در انواع الحان‌آنها مستعمل داشتند و باقی مهجور ماند بسبب مذکور .

فصل نهم

در تقسیم ذوالخمس بسایر اقسام

بس ارین کفتیم کی جون طنینی را باقسام دوالاربع اضافت کنند اقسام ممکنه دوالخمس زون ابدالا باشد [٤] و ان یك صورت است بحسب استقراء و بیان این سخن ان است کی جون ار اضافت طنینی بدو الاربع دوالخمس حادث می‌شود پس هرکه کی طنینی را بابعاد جنس [٥] اضافت کنند خواه کی اضافت ار طرف ثقل باشد و حواه کی ار طرف حدّت و حواه کی در وسط ذوالخمس حاصل شود .

و اقسام‌ممکنه [٦] دوالخمس حالی نباشد ار ان کی یا ار تألیف بعضی از ان ابعاد دو الاربع حاصل شود یا ار تألیف هیچ ار آن ابعاد ذو الاربع

---

۱ - اول و ۲ـهم ۳ـ ندارد ٤ـ ماسدّ ٥ـحسی ٦ - و

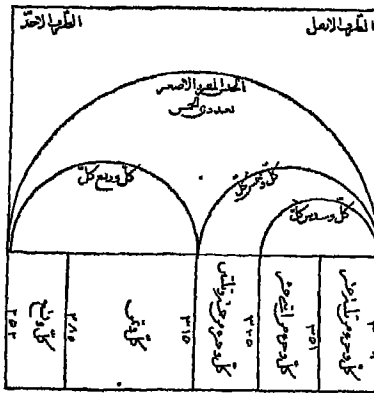
حاصل نشود . اکر حاصل شود و معلوم است کی ان ابعاد منحصرست در ابعاد اجناس مذکور بس درتغییر[١] این نوع از اقسام ذوالخمس اضافت طنینی بان ابعاد کافی بوذ بیکی از ان وجوه سه کانه خواه کی طنینی را در حال اضافت تقسیم نکنند بدوقسم جنانك دراغلب امرست با کنند جنانك بنادر اتفاق افتد . وجون انقسامات ذوالاربع جنانك مبین شدو بعد از بن مضبوطتر کردذ ٨١ بوذ و باجناس مفرد اول ٨٢ و هر قسمی جز جنس مفرد سه بعد واز ترکیب طنینی با آن سه جهار قسم حادث کردذ جه[٢] طنینی یا در طرف ثقل افتد مقدم برهمه با تالی اول یا تالی دوم با در طرف حدت متأخر از همه بس از ترکیب طنینی با ابعاد سه کانه اجناس ٣٢٤ قسم از اقسام ذوالخمس حاصل شود.

و اکرطنینی را با ابعاد صنف اول مستعمل از جنس مفرد اول خلط کنند بنج قسم دیکر از اقسام ذوالخمس حاصل آید . بس نوع اول را از اقسام ذوالخمس اعنی انك از تألف بعضی ابعادان ذوالاربع حاصل آیذ ٣٢٩ قسم بوذ ، و درین اقسام طنینی را غیر منقسم فرض کرده ایم واکر انرا قسمت کنند اقسام زیادت کردذ .

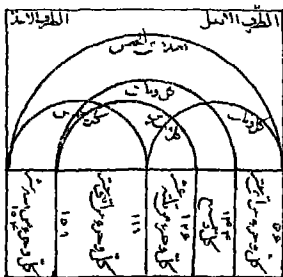
و افضل این اقسام ان بوذ کی حاصل ذوالاربع باشد از طرف ثقل و بعد از ان انك حافظ ذوالاربع بوذ از طرف حدّت وا کر حاصل نشوذ انرا بطریق استقراء استخراج باید کرد وان بحسب استقراء منحصرست

---

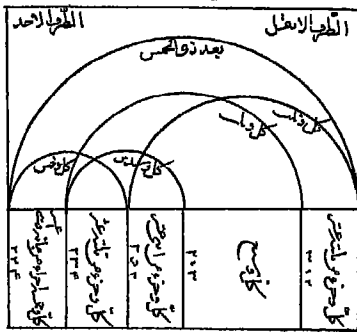
١ ـ تعیین . ٢ ـ در .

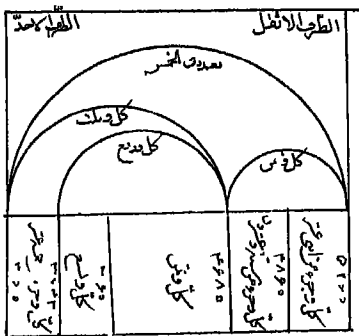
درین صورت کی کل و خمس از طرف اثقل او فصل کنند و ازان بعد از طرف اثقل کل و جزءمن ثلثه عشر فصل کنند و بعد اران کل و جزء من اثنی عشر تا از بعد کل و خمس کل وجزءمن خمسه وثمانین[1] بماند.

شکل ۲۷

بعد از ان کل و ربع باقی را ببعد کل و ثمن از طرف اثقل و کل وتسع ازطرف احدّ قسمت کنند برین صورت[2] (شکل ۲۷) متاخران این قسم را جنس مفرد اصغر می خوانند وچون ازین جنس کل وربع کی طرف احدست افراز کنند باقی جنسی بود مستقل بنفس خوذ کی کل وخمس بدو محیط باشد ومنقسم بسه بعد وان را صورتی بوذ خاص متمثل در نفس وسبب نغمهٔ اثقل بانغمه سیم کل وسدس بوذ.

و بعضی[3] متاخران این باقی را جنس اصغر می خوانند واز نوع اول از اقسام ذوالخمس یکی ان است کی ذوالاربع ازطرف ثقل فصل کنند وانرا بتقسیم صنف خامس یا سادس ازغیر متصل اول چه هردو درسمع متشابه باشند منقسم کنند. وطنینی باقی را[4] کل وجزءمن اثنی عشر ازطرف ثقل[5] کل وجزءمن سه وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۲۸) وباشد کی طنینی راب‌کل وجزءمن ثلثه عشر ازطرف ثقل[6] باقی کی تقریبا کل وجزء من اثنین وعشرین بوذ قسمت کنند. و بدین وجه از تقسیم ذوالخمس شش نغمه حاصل امد کی

شکل ۲۸

۱ ـ ثلاثین ۲۰ ـ وبعضی از ۳ ـ از ٤ ـ شکل ٥ ـ و ٦ ـ و

اول را با جهارم نسبت ذوالاربع بوذ و همچنین ثانی را با خامس و ثالث با خامس برنسبت کل وسدس ورابع باسدس کل و ثمن برین صورت. (شکل ۲۹)

شکل ۲۹

وبعضی ازمتاخران این قسم راجنس مفرد اعظم می خوانند ویکی دبکر از اقسام ذوالخمس آن است کی ذو الاربع از طرف احد فصل کنندو انرابتفسیم صنف اول ازمتصل اوسط قسمت کنند وطنبنی باقی را بکل وجزء من اثنی عشر ازطرف نقل وکل و جزء من سته وعشرین ازطرف حدّت برین صورت (شکل ۳۰) ودرین تقسیم سیم باپنجم کل وسدس بوذ. واول باسیم کل وثمن وبعضی متاخران این قسم را جنس مفرد متوسط می خوانند وباشد کی دربن تقسیم ذوالاربع مذکور راباقسام جنس غیر متصل اول قسمت کنند[1] ابعاد برین ترتیب بود کل وجزء من اثنی

(شکل ۳۰)

عشر کل و جزء من سنة و عشرین کل و سبع و جزء من ثلثه عشر کل و جزء من اثنی عشر.

و استخراج اعداد بر طریقهٔ گذشته اشان[2] بوذ[3] بر متامل در ابحاث سابق استخراج اجناس[4] کی مذکور نبست معتذر نبود و ما برین قدر اقتصاد کردیم تا بتطویل نه انجامذ.

---

۱ - با ۲ - آسان. ۳ - و. ٤ - دیگر.

فصل دهم
در باقی مباحث اجناس

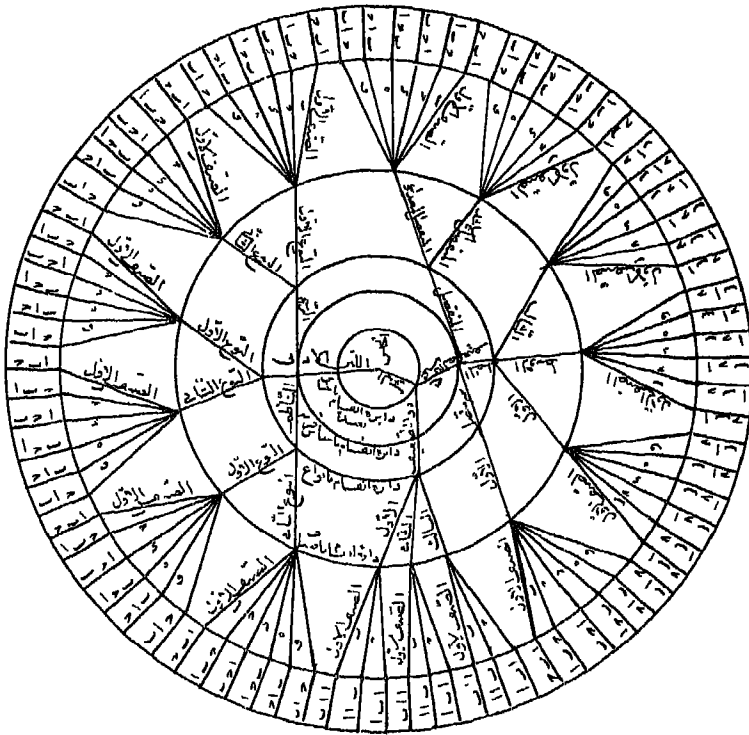
بعضی ازارباب این فن گفته اند کی جنس به بعدیست کی ذوالاربع مستغرق آن بود واین تعریف جامع نیست چه اجناس مفرده ازان خارج می افتد

وبعضی گفته اند کی جنس نغمه است کی یکی از ابعاد وسطی مستغرق ان بود واین نیز جامع نیست چه جنس اصغر خارج می‌افتد مگر تعریف ابعاد وسطی بدان کنند کی ابعادی بود اصغر از ذوالکل و اعظم از کل و سبع و حق اینست چه ابعاد لحنی بحقیقت ابعادیست کی اجناس قوی ازان تالیف یابد و سبب ملایمت تامّ و کمال لحن گردد ومعلوم شد کی کل و ربع و کل خمس و کل سُدس در تقسیم سمت فساد تالیف است پس انها را ابعاد لحنی خواندن مناسب باشد وازابعاد عظام نیستند پس بحقیقت از اوساط باشند

اکنون اقسام اجناس را بطریق حصر یاد کنیم تا حاصل مباحث گذشته مضبوط شود و گوئیم جنس دو قسم است لین وقوی[1] این سه قسم راسم ولونی وناظم وهر یکی دو قسم اضعف و اشدّ و هر یکی شش صنف پس اصناف لین ۳۶ بود و قوی چهار قسم غیر متصل و ذوالتضعیف ومتصل ومنفصل وغیر متصل سه قسم غیرمتصل اول اضعف و ثانی معتدل و ثالث اشد و هر یکی دو قسم و هر قسمی شش صنف و ذوالتضعیف سه قسم اول و ثانی و ثالث و هر یکی سه صنف و متصل سه قسم و هر یکی شش صنف و منفصل دو قسم و هر یکی شش صنف پس مجموع اصناف ۱۱۱ بود

---

۱ - و ۰

اماجون بنج نوع از [1] غیر متصل ساقط است سه ازان بسبب اشتمال بر بعد غیر ملایم و دو [2] سبب تکرار بس اصناف ۸۱ بوذ جنانك درین دایره (شکل ۳۱) ثبت است . واین اخر مقاله سیم است از موسیقی [3]

شکل ۳۱

مقالت جهارم

از فن جهارم ازجمله جهارم کی درعلم ریاضی است

در ترتیب اجناس درطبقات ابعاد عظام ودکر نسب واعداد

ان واومشتملست بر جهار فصل و خاتمه

فصل اول

در ترتیب ذوی الاربع وطنینی در بعد ذو الکل وذو الکل مرتین واصناف ان واسامی هریك

از مباحث کذشته معلوم شد کی در جمع رعایت ابعاد عظام واجب است خصوصا درطرفین، جمعیتی طریق استخراج جموع تقسیم ابعاد عظام بود باقسام ممکنه و جزو اشرف ابعاد عظام ذوالکل است عبارت بر اقسام او منحصر شد وجون معلوم است کی ذوالکل از [1] ذوالاربع و یك طنینی مرکب است و اقسام ذوالاربع کی باجناس موسومست محصل شد از تالیف دو جنس و یك طنینی وعی از تقاسیم ذوالکل کی ابرا دو [2] خوانند حاصل اید

اکنون می کوئیم اربن دو ذوالاربع هرانیه یکی درطرف ثقل افتد ودیکری در طرف حدّت اول را ذوالاربع اول و طبقه اولی خوانند ودوم را ذوالاربع وطبقه ثانیه وطنینی را درین مقام فاصله کویند پس ازترکیب این سه سه صنف حاصل آید

اول انك فاصله در طرف اثقل بود و ان دو طبقه در طرف احدّ بیکدیکر متصل و اعدادش جنس ۹ ۱۲ ۱۶ ۱۸

---

۱ ـ دو ۲ ـ ر

دوم اینک فاصله در طرف احدّ بود و آن دو طبقه درطرف اثقل بیکدیگر متصل و اعدادش چنین ۸ ۹-۱۲-۱۹ [۱]

سیم اینکه فاصله میان آن دوطبقه فصل کندواعدادش این ۶-۸-۹-۱۳ و چون بعد دوالکل مرّتین مشتمل است برجملهٔ نغم و جوادّان بس رونق و طراوت جمیع این بعد زیادت بود از سایر جموع دیگر ابعاد [۲] واو مرکب است از دو دوالکل یکی اثقل ویکی احدّ پس درهر یکی ازان دو اصناف سه گانه اعتبار توان کرد و چون تألیف میان اصناف هر دو اعتبار کنند اصناف اقسام دوالکل مرّتین نه بود حاصل ضرب سه در سه ودرین اقسام دوالاربعی را کی درطرف اثقل دوالکل احدّ باشد طبقه ثالثه گویند و انرا کی در طرف احدّ بود طبقه رابعه (شکل ۳۲)

و باید دانست کی در اسامی اصناف فاصله میان ارباب این فن خلاف است اما شیخ ابو نصر رحمه الله چنین اورده است کی هرگاه کی فاصله [۳] میان طبقات بعد افتد چنانک طبقات بعد بدان سبب متوالی باشد انرا بعد انفصال خوانند و هر گاه کی ضعف دوالاربع اثقل از ضعف دوالاربع احدّ بطنینی مفصول بوداینراجمع بامنفصل خوانندو اگر نه متصل

و هر یکی را [۴] ازین دو اعنی منفصل و متصل اگر وضع ابعاد در دوالکل اثقل او مشابه وضع ابعاد در دوالکل احدّش بود انراغیر متغیر و غیر متغیر خوانند و شیخ رئیس غیر مستحیل نیز خواند و اگر مشابه نبود انرا منفصل ومتغیر خوانند و مستحیل نیز و غیر منفصل اشرف بودار منفصل پس قسم اول و دوّم منفصل غیر متغیر بود وسیم متصل غیر متغیر و انرا جمع [۵] اجماع خوانند و رابع و خامس و تاسع متصل متغیر [۶] وسابع و ثامن منفصل متغیر . و چون می خواهیم کی هر یکی را اسمی خاص بود

---

۱ - ۹ ۲- ندارد ۳- فاصله ٤ - در ٥- احتماع ٦ - وسادس

باشد [1] عرمعرد درین اصناف به کانه مثلا در [2] منفصل عر معر دوم ضعف دوالاربع مشتمل بر هفت نغمه و دسست اشتمال او بر شش بعد و دوالکل بر هشت و با طبقه ثالث مشتمل بر یازده و باطبقه رابعه مشتمل بر چهارده (شکل ۳۲) و تمام دوالکل مرتین مشتمل بر پانزده و در همه اصناف دوالکل اتفل [3] مشتمل بر هشت نغمه بود و دوالکل و دوالکل احد بر هفت مرتین بر پانزده و در سایر اصناف بقیاس مذکور نغمات هر بعدی معلوم توان کرد و هر یکی [4] ازین نغم پانزده‌گانه اسماء یونانی واسمی [5] عربی و چون اسامی یونانی مهجور ست ما بر ایراد اسامی بلغت عرب اقتصار نمائیم.

اکنون باید دانست کی نغمه اول از دوالکل اثقل اعنی نغمات اورا ثقیلة المفروضات خوانند ودوم را ثقیلة الرئیسات وسیم را واسطة الرئیسات وچهارم را حادّة الرئیسات و پنجم را ثقیلة الاوساط و ششم را واسطة الاوساط وهفتم را حادّة الاوساط و هشتم را الوسطی و این اسامی هرگز نگردد.

و اما در دوالکل احدّ اگر فاصله در طرف اثقل بود نهم را فاصلة الوسطی خوانند و دهم را ثقیلة المنفصلات و یازدهم را واسطة المنفصلات و دوازدهم را حادّة المنفصلات و سیزدهم [6] ثقیلة الحادات و چهاردهم را واسطة الحادّات و پانزدهم را حادة الحادات

و اگر فاصله در طرف احدّ بود نهم ودهم و یازدهم را متصلات خوانند بترتیب مذکور اعنی ثقیله و واسطه و حاده و دوازدهم و سیزدهم و چهاردهم را حادات همچنان و پانزدهم فاصلة الحادات

را گر فاصله در وسط بود نهم ودهم و یازدهم را متصلات خوانند بهمان وجه ودوازدهم را فاصلة المتصلات و باقی را حادات بهمان وجه و ما این اسامی را در جدولی وضع کردیم تا بر طالب ضبط آن آسان تر بود در این گونه

---

۱ ـ بود ۲ ـ دو ۱ ـ ندارد ٤ ـ را ٥ ـ است ٦ ـ را

(شکل ۳۳) وبباید
داست کی قدما جمعی را
کی از ترکیب ذوالکل
اثقل با طبقه ثالثه از
ذوالکل احد حاصل اید
و نسبت اثقل نغم آن
با احدّ نسبت ذوالکل
والاربع بوذ جمع کامل
خوانده اند و حکماء
متاخر جون شبخین و غیر
ایشان برین تسمیه
اعراض [2] کرده اند و
کفته کی اکر علت
بکامل ان است کی این
جمع مشتمل بر جمع [3]
نغماتی کی مقومات
الحان باشند می تواند
بود [4] ذوالکل بان
اسم اولی باشد و اکران
است کی این جمع مشتمل
بر نغمات مقومه و حوادّ
بعضی می تواند بوذ بس

	چون فاصله در طرف اثقل بود	چون فاصله در طرف احد بود	چون فاصله در وسط بود
ا	ثقيلة المفروضات	ثقيلة المفروضات	ثقيلة المفروضات
ب	ثقيلة الرئيسات	ثقيلة الرئيسات	ثقيلة الرئيسات
ج	واسطة الرئيسات	واسطة الرئيسات	واسطة الرئيسات
د	حادّة الرئيسات	حادّة الرئيسات	حادّة الرئيسات
ه	ثقيلة الاوساط	ثقيلة الاوساط	ثقيلة الاوساط
و	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط	واسطة الاوساط
ز	حادّة الاوساط	حادّة الاوساط	حادّة الاوساط
ح	الوسطى	الوسطى	الوسطى
ط	فاصلة الوسطى	ثقيلة المتصّلات	ثقيلة المتصّلات
ى	ثقيلة المنفصلات	واسطة المتصّلات	واسطة المتصّلات
ك	واسطة المنفصلات	حادّة المتصّلات	حادّة المتصّلات
ل	حادّة المنفصلات	ثقيلة الحادّات	فاصلة المتصّلات
م	ثقيلة الحادّات	واسطة الحادّات	ثقيلة الحادّات
ن	واسطة الحادّات	حادّة الحادّات	واسطة الحادّات
س	حادّة الحادّات	فاصلة الحادّات	حادّة الحادّات

شکل ۳۴

ذوالکل مرتین بذین [5] اسم اولی باشد جه ان جمع مشتمل است بر نغمات
مقوّمه و بر جمیع حوادّ ان . وحمل تسمیه بر ان کرده اند کی متقدمان را

۱ - را ۲ - اعتراض . ۳ - ندارد ۴ - پس جمع ۵ - بدین.

اطلاع بر جمعی که از ان عظیم ترست نیفتاده است و ان [۱] سبب بر ان اقتصار نموده اند و او را کامل خوانده .

و این اعتراض اکر جه بجای خودست اما عذر کی خواسته اند قوی ضعیف و عظیم واهی است جه مجمل مذکور بنسبت با کمال اجتهاد قدما در تفتیش لطایف و استکشاف حقایق و استخراج غوامض عظیم مستعدست [۲] سیما درین صورت کی بادنی نظری محصلانرا معلوم شود کی بعدی عظیم تر از ذوالکل والاربع توان یافت .

واین تسمیه را سببی مناسب هست وهمانا [۳] نظر متقدمان درین تسمیه بر آن معنی بوده باشد وان معنی اینست کی حلوق انسانی در اغلب امر مجاورت ازین بعدی نمی توان کرد بی کلفتی واین از انهاست کی بتجربه واستقراء دریابند وچون ازاین بعد کذشت کلفتی طاری شود ونغم را کدر [۳] کند و بهجت ادوار نبود [٤]. بس جون ابن بعداعنی ذوالکل والاربع اعظم بعدی بوذ کی مستغرق جمعی است در استعمال بحسب حلوق [٥] بی کلفتی از ابعاد عظام [٦] برو [۷] اقتصار کردند و ازان تجاوز نکردند و او را کامل خواندند جه بحسب اداء حلوق انرابی کلفتی [۷] ازان بعد اعظم واکمل نباشد بس این تسمیه بحسب تسمیه [۸] غالب امر حلوق است نه بحسب انك او نفس امرست . والله اعلم بحقیقت الحال .

فصل سیم

در اصناف جموع بتفصیل

جون اصناف جموع بر سبیل اجمال معلوم شد اکنون باقسام ان برسبیل تفصیل اشارتی کنیم وکوئیم جون اقسام جموع ترتیب اجناس مذکور

---

۱ ـ بدین ۲ ـ مستعداست . ۳ ـ که ٤ ـ گذر . ٥ ـ آرا بیرد .
٦ ـ آنرا . ۷ ـ ندارد . ۸ ـ ندارد .

در طبقات جموع نه کانه حاصل می شود [1] و بر سبیل تفصیل ترتیب جمله اجناس دران جموع بتطویل انجامد بس‌مابر [2] ترتیب بعضی از ان‌اجناس کی بمزیت شرف مخصوص بوذ در بعضی جموع هم بران وجه اقتصار نمائیم تابعد ازانك اقسام جموع افضل ثبت افتد مثالی شود استخراج سایراقسام را و جون بیش ازین معلوم شد کی اجناس لینه باسر ها مهجورست و از اجناس‌قوّیه‌بعضی‌مایل‌بطرف شدّت‌وبعضی بطرف‌ارخا وبیشترمتشابه‌الصور خصوصابنسبت باغیر مرتاض باستماع الحان ومعتدل ترین آنها ذوالتضعیف ثانی‌ومتصل‌اوسط‌وبعضی اصناف‌متصل‌اول متشابه [3] بعضی‌است‌ومناسب‌ترین انها صنف [4] اول و ثانی و خامس بس از اجناس برین دو و ازاصناف برسه صنف [5] از [6] جنس اول و ان سه صنف ازجنس اخیر اقتصار افتاد.

و همچنین معلوم شد کی افضل جموع غیر متغیرست و از ان جموع جمعی کی در ذوالکل والاربع درطرف اثقل افتد منفصل غبر متغبر دوم بس‌ازجموع برو اقتصار کردیم . ونبز جون‌می شاید کی درطبقات جهارکانه یك صنف بعینه مرتب شود و می شاید کی اصناف مختلف از [7] جنس یادو یابیشتر مرتب شوذ ما برترتیب یاك صنف بعینه درطبقات جهارکانه اقتصار نمائیم واستخراج بواقی را بـذهن طالب تفویض کنیم تا بتطویل نینجامذ اکنون صنف [8] اول [9] از جنس ذوالتضعیف ثانی در طبقات منفصل غیر

---

١ ـ ندارد . ٢ ـ ندارد ٠ ٣ ـ اوسط مشابه . ٤ ـ ضعف ٥ ـ ضعف .

٦ ـ ندارد . ٧ ـ یك ٠ ٨ ـ ضعف ٠ ٩ ـ را .

متغير دوم ترتيب كنيم و بنسبتي شريف كي بسبب اضافات ميان نغم جمع حادث شود اشارت كنيم و اسامي نغم و اعدادي كي نغم بر ان نسبت بود جمله را[1] نبت كنبم بر ين مثال كي درجدول است. (شكل ٣٤) و (شكل ٣٥ درصفحه ٨٣)

جدول ترتيب اضعاف سه گانه دوالضعفين رجوع مفصل برنغمات

ارقام نغم	ترتيب ضعف اول از دوالضعفتين		اعداد عظام حادث از ترتيب اضعاف ٣٦	ترتيب ضعف دوم از دوالضعفتين		اعداد عظام حادث از ترتيب اضعاف ٣٤	ترتيب ضعف سيم از دوالضعفتين		اعداد عظام حادث از ترتيب اضعاف ٣٢	اسامي نغم
ب	المثة	٢٥١٢ ٢٢٤٤	دوالكل والخمس ٣ آل ىم ىمه	المفبه	٢١٤٨ ١٩٤٤	دوالكل والخمس ٣ ىم ىه ىمه	المثه	٢٣٥٢ ٢٠٤٨	دوالكل والخمس ٣ آل ىه ىمه	[illegible]
ج	المثة	٢٣٤٨		المثه	١٧٢٨		المفبه	١١٣٤	دوالكل والاربع ٤ اى سل ىم ىه	[illegible]
د	المفبه	١٩٤٤	دوالكل والاربع ٥ اى سل ىم ىه ىمه	المثه	١٩٤٤	دوالكل والاربع ٤ اى سل ىم ىه	المثه	١٧٢٨	دوالكل ٧ اح ىد ىه ىى ول وم ىه حكه	[illegible]
ه	المثة	١٧٢٨		المفبه	١٧٥٨		المثه	١٥٣٦		[illegible]
و	المثة	١٥٣٦	دوالكل ٦ اح ىط ىح ىى ول وم ىه حه	المثه	١٥٣٦	دوالكل ٦ اح ىط ىح ىك ول وم ىه حكه	المفبه	١٥٥٠	دوالخمس ٩ ىو ىو ىح ىط ىه ىه حل ىه كه	[illegible]
ز	المعيه	١٤٥٨		المثه	١١٥٢		المثه	١٢١٢	دوالاربع ١١ آى	[illegible]
ح	الطنبي الوسطى	١٢٩٦		الطنبي الوسطى	١٢٩٦	دوالخمس ٨	الطنبي الوسطى	١١٥٢	ىه ىو ىو ىح ىه حك طل ىم ىكه له	الوسطى
ط	المثة	١١٥٢	دوالخمس ٩ آه ىد ىح وط وى ىى حك طم طمه	المفبه	٩٧٢	ىو ىز وح وط ىه به طم ىه طه	المثة	١٣٢٤		[illegible]
ى	المثا	١٠٢٤		المثه	٨٦٤		المفبه	١٠٧٢		[illegible]
ك	المفبه	[illegible]		المثة	٧٢٩	دوالاربع ١٠ آى ىه حو ىز وط ىه حى طل ىم ىه	المثة	٩٦٠		[illegible]
ل	المثة	٩٧٢	دوالاربع ١١ آو ىه حز ىز	المفبه	٧٣٢		المثه	٧٦٨		[illegible]
م	المثة	٨٦٤		المثة	٨٦٤		المفبه	٧٢١		[illegible]
ن	المفبه	٧٢٩		المثة	٥٧٩		المثه	٦٤٨		[illegible]
س	الطنبي الوسطى	٦٤٧		الطنبي الوسطى	٥١٢	٠ ٨	الطنبي الوسطى	٥٧٦		[illegible]

شكل ٣٤

١ - ندارد .

جدول ترتیب اصناف اول و ثانی و خامس از منفصل اوسط در جمع منفصل عشر ثانی

	ترتیب صنف اول از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٢	ترتیب صنف ثانی از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٢	ترتیب صنف خامس از منفصل اوسط		ابعاد عظام حادثه از ترتیب اصناف ٣٢	اسامی نغم
ب	کل و ثمن	١٢٩٦	ذو الکل والخمس ٢ آل وتم	کل وجزء من جزء عشر	٢٥٤	ذو الکل والخمس ٢	کل و تسع	١٦٥	ذو الکل والخمس ٢ تم وتم	مفصل المفروضة / ثقیلة الرئیسات
ج	کل و تسع	١٢٣٠	ذو الکل والاربع ٣	کل و تسع	٢٣٠	مه وتمه	کل و ثمن	١٣٤	ذو الکل والاربع ٣	واسطة الرئیسات
د	کل وجزء من جزء عشر	١١٥٢	اکه سکل حم وکه مه	کل و ثمن	٢١٣	ذو الکل والاربع ٣	کل وجزء من جزء عشر	١٢٨	لمه مکه حم وته	حادة الرئیسات
ه	کل و ثمن	١٠٢٤	ذو الکل ٨	کل وجزء من جزء عشر	١٩٢	له سکل حم وته	کل و تسع	١٢٠	ذو الکل ٨	ثقیلة الاوساط
و	کل و تسع	٩٢٠	اح سط حه وته	کل و تسع	١٨٢	ذو الکل ٨	کل و ثمن	١٢٨	اح سط حه وته	واسطة الاوساط
ز	کل وجزء من جزء عشر	٨٦٤	ول وم وته حم	کل و ثمن	١٦٢	اح سط حه وته	کل وجزء من جزء عشر	٩٦	ول وم وته حم	حادة الاوساط
ح	الطنینی الفاصل	٦١١	ذو الخمس ٨ آه حر وح ط	الطنینی الفاصل	١٤٤	ول وم وته حم	الطنینی الفاصل	٨٥	ذو الخمس ٦	الوسطی
ط	کل و ثمن	١٢٠	مه مه حل مه	کل وجزء من جزء عشر	١٢٨	ذو الخمس ٦	کل و تسع	٨١	مر وح مه ومه ومه طم	مفصل المنفصلات
ی	کل و تسع	٥٤٠	ذو الاربع ١٠	کل و تسع	١٢٠	مر وح وط وه له عه عکسر	کل و ثمن	٧٢	ذو الاربع ٩	واسطة المنفصلات
یا	کل وجزء من جزء عشر	٤٨٠	آ مه مه وه وح	کل و ثمن	١٢٨	ذو الاربع ٩	کل وجزء من جزء عشر	٦٤	آو مه وه ور له حه طل مه	حادة المنفصلات
یب	کل و ثمن	٤٦٠	حه طل مه طه	کل وجزء من جزء عشر	٩٦	آو مه وه ور ره حه طل مه	کل و تسع	٦٠	طه کل و ربع ٤	ثقیلة الحادات
یج	کل و تسع	٤٣٢	له کل و ربع ٣	کل و تسع	٩٠	طه کل و ربع ٣	کل و ثمن	٥٤	آه وه وط ح	واسطة الحادات
ید	کل وجزء من جزء عشر	٤٠٥	آه وه حه طم	کل و ثمن	٨١	مه وه طه له	کل وجزء من جزء عشر	٤٨	طه کل وخمس ٤	حادة الحادات
یه	الطنینی الفاصل	٣٦٠	کل وخمس ٣ ده وح هل	الطنینی الفاصل	٧٢	کل وخمس ٣ مه وط مل	الطنینی الفاصل	٤٥	مه وه وح طه له مه	واسطة الحادات

شکل ٣٥

وروشن است کی اکر این اصناف شش‌کانه را درطبقات جهارکانه با امثال و غیر امثال خود ترتیب کنند طبقه اولی شش صنف تواند بوذ .

و همجنین ثانیه و ثالثه و رابعه بس اقسام این جمع ١٢٩٦ باشد وجون‌درسایر جموع نه‌کانه‌همین معنی اعتبارکنند اقسام جموع ١١٢٦٤ [1] بود اما این جموع در ملایمت متفاضل باشد و اشرف ان بوذ کی ترتیب اجناس واصناف ان در ذوالکل اثقل مشابه ترتیب همان اجناس واصناف بوذ ذوالکل‌احد بس‌اقسام یك جمع ٣٦ بوذ واقسام جموع غیرمتغمر ١٠٨ .

وبباید دانست کی این‌تقاسیم بحسب صناعت نظریست . امابحسب [2] عملی این جموع را در بعضی ازالات ذوات الاوتاد مثل‌عودوجنك وقانون ور هه [3] بفعل توان آورد امابحلق متعذر باشد جنانك بیش ازین روشن

---

١ ـ ٦ . ٢ ـ صناعت . ٣ ـ بزمه .

شد. ومجموعی که الحان انسانی ازان متالف شود اتم ان غالبا جمع ذوالکل بوذ وبنادر ذوالکل والاربع واوسط ان غالبا ذوالخمس وذو الاربع وادنی کل و ربع و کل و خمس و بنادر کل وسدس. واین معنی بممارست الحان جزوی معلوم شود. ونیز درعملی سایر اجناس مفرده را درذوالکل ترتیب کنند. و ا اقسام آن جموع آنجا که بحث ازعود ودساتین ان کنیم مستوفی بياريم ان شاء الله تعالى.

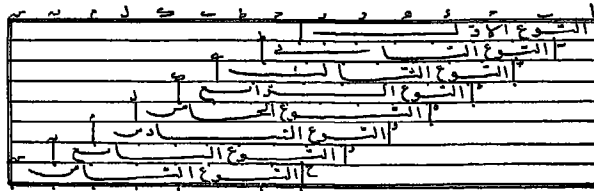
فصل جهارم
در بيان بحر و نوع

درهر جمعی ازین جموع بسبب ترتیب یك صنف در طبقات اصناف دیکر حادث شود هرکلی [1] را بحری خوانند. مثلادر جمع اول کی طبقات ان صنف اوّل ازاصناف ذو التضعیف اوسط برتبت نغمات ب ح ء ه صنف [2] دوّم بوذ و انرا بحر دوّم کویند و طرفین او را ذوالاربع ثانی و نغمات ح ء ه د [3] وصنف سیم بوذ وبحرثالث وح ه و ذوالاربع ثالث و ء ه و د صنف اول اما جون در طبقه دیکرست بحر رابع بوذ ودر ذوالاربع رابع و ه و ر ح صنف ثانی وبحر خامس [4] ر ه ح ذوالاربع خامس برین مثال(شکل ٣٦)

شکل ٣٦

١ ـ هر یکی. ٢ ـ ضعف. ٣ ـ ندارد. ٤ ـ و.

و مجموع این بحر ها را کی در دوالکل منخر[1] بوذ[2] سد[3] خوانند و دایره نیز کویند.

و همچنین در هر یکی از این جموع هشت بعد توان یافت بر نسبت ذوالکل هریکی از ان ابعاد جمعی مراتب[3] از هشت نغمه وانها را انواع خوانند کی تحت جمع تام بوذ برین مثال. (شکل ۳۷) بس بحور ذوالاربعاتی

شکل ۳۷

بوذ کی درذوالکل واقع شود وانواع ذوالکلاّتی کی در ذوالکل هرتین واقع شوذ.

خاتمه

در مباحث عود و استخراج اجناس ازان

وان مشتمل است بر یازده مبحث

اول

در سبب اختیار عود و کیفیت وضع آن

هرچند مباحث این کتاب بر نظریات مقصورست جه مقصد ارباب همم آن است وهنا تسکب العبرات و عملیات را طایفهٔ دیکر [۱] متقلد اند. اما جون صناعت عملی موسیقی در اکثر کُتب متداول از علمی مفرد [۲] نیست و نیز نهج مباحث ان مناسب نظریات است بذکر طرفی ازان المام افتاد.

اکنون بباید دانست کی آلات موسیقی هرجند متعدد است اما فی الجمله دو نوع بوذ الات مهتزه والات ذوات النفخ بحسب [۳] اسباب حدوث نغمه جنانك معلوم شد. و الات مهتزه دو نوع بوذ ذوات اوتار مانند سازها، مشهور از عود و جنك و نزهه و قانون و رباب و طنبور و غیر ان و غیر اوتار مانند عنفا و اوانی مهتزه و غیر آن و آلات ذوات النفخ نیز دونوع بوذ [٤] بعضی انك بنفس انسانی احداث نغم کند مثل حلق و نی و نای و سُرنای وغیر ان وبعضی انك بغیر ان مانند ار غنون. ونزد حکیم **ابو نصر رحمه الله** اشرف [٥] الات حلق بوذ جه ایجاد الحان اکمل کی مقرون بالفاظ انسانی بوذ و متضمن معانی کی غرض از لحن ایجاد و ایقاع ان است جز بحلق میسر نشود و بعد از ان الات ذوات النفخ خصوصاً مثل نی جه ایجاد نغمی کی با نغم حلوق مشابهت تمام داشته باشد [٦] در اهتزاز و بقاء

---

۱ ـ مقلدند . ۲ ـ مفرّز . ۳ ـ بسبب . ٤ ـ ندارد . ٥ ـ این . ٦ ـ بود.

امتداد و در بسیاری از هیآت نغم کی تابع انفعالات نفسانی بوذ جز ازین آلت میسر نشود . وبعد از ان طنبور کی درین زمان بکماجه[1] مشهورست بهمین سبب اما ان در مرتبه فرودنی[2] بوذ . وبعد از ان ذوات اوتار [3]دو نوع بوذ . نوعی انك نغم آن از مطلقات مجرد ایجاد کنند جون جنك و ترهمه و قانون و نوعی بمطلق و بکرفت مانند عود و غیر ان .

و جون استخراج الحان درین قسم اسان تر بوذ و اشارت بمخارج نغمات آن بفهم نزدیکتر ارباب عمل درمباحث عملی ازین الات بحث کنند وجون اشرف و اتمّ انعود بوذ موضوع بحث درصناعت عمل[4] موسیقی عود را ساخته اند . و از مباحث عود احوال تمامت الات بحقیقت معلوم شود . و هرجند از مباحث سابق معلوم شد کی استخراج الحان علی احتلاف اقسامها و تباین طبقاتها از نیمه یك وتر ممکن است .

وأرباب صناعت عملی را از مهارت قوت ایجاد ان حاصل امابسبب انك این معنی بر مبتدیان متعذرست آلات ذوات وترین و ثلثة اوتار و اربعه وخمسه را اختیار کردند و مطلق هر دو وتر را بر نسبتی معین ساختند و بحسب آن باجناس و جموع را استخراج کردند و مخرج هر نغمه را در هر جنسی از اجناس و هر جمعی از جموع نشان کردند تا بر سایر طالبان عمل روشن کردذ . و نسبتی کی دو وتر را بر آن سازند اصطحاب خوانند وان انواع بوذومختار نسبت ذوالاربع است ودرین الات دایما نسبت وتراسفل باوتر اعلی نسبت سه بوذ با جهار .

ویکی ازفوایدتعدادوتار رونق الحاناست جهدران دو نغمه مختلف

---

١ ـ نجه . ٢ ـ فرودی . ٣ ـ و ذوات اوتار . ٤ ـ عملی .

بحدّت وثقل کی طرف [1] بعدی شریف بوذ مانند ذو الکل وذو الخمس وذو الاربع معاً ایجاد توان کرد بخلاف انك یك وتر بوذ . واین ازموجبات ملایمت تمام بوذ وچون هر وتری ازین اوتار کی طبقات ان مختلف است زوج گردانند یعنی بجای یکی [2] دو نهند در یك طبقه هر آینه فخامت نغمه زیادت بوذ جه ازمرورزخمه برهر دونغمه دریك طبقه استماع افتد جنانك یکی نمایند بسبب قصر زمان میان مبدأ ان دو [3] اتفاق هر دو در کمّیت.

اما هر آینه فخامت کی سبب زیادت رونق بوذ بیش باشد . بنابرین مقدمات عود را بنج وتر زوج ساختند نسبت هر یکی با تالی او ذوالاربع اول را اعنی انك بالای همه است بم خوانند وتالی انرا مثلث وثالث رامثنی و رابع را [4] خامس را حادّ .

مبحث دوم

در استخراج دساتین

دستان نشانی باشد بر سواعد الات ذوات او تار کی دلالت کند بر مخرج نغمه معین وما بتقسیم وتری از اوتارعود بدساتین مشهور اشارتی کنیم تا طریق استخراج جموع و اجناس روشن کردذ . و جون طول وتر محدود است بدوحدّ یکی نهایت ساعد کی جون از انجا بگذرد بملاوی رسد وانرا انف خوانند . ویکی طرف دیگر کی بجسمی مرکب بر سطح عود کی انرا مشط خوانند نسنه [5] باشد و ما بر طرف اول ا رقم نهیم و بر طرف [6] م وببابد دانست کی درتقسیم وتر [7] وتعیین دساتین واسامی ان میان صاحب شرفیه وحکیم کامل ابونصر رحمهما الله خلافیست وما اول نقسیم را برطریقه صاحب شرفیه بیان کنیم وبعد از ان تقسیم بر طریقه ابو نصر و ایراداتی کی آیدمستوفی باز نمائیم .

---

۱ ـ طرفین . ۲ ـ ندارد . ۳ ـ و. ٤ ـ زیرو . ٥ ـ بسته . ٦ ـ دیگر.
۷ ـ ندارد .

اکنون وتر ا م را چهار قسم متساوی کنیم و بر نهایت قسم اول ارطرف ا ب ح [1] رقم بهم و انرا دستان خنصر کویند و باز هم ا م را بنه قسم منساوی کنیم و بر نهایت قسم اوّل [2] ء رقم بهیم و انرا سبابه خوانند و ء م را همچنان بنه قسم کنیم و بر نهایت قسم اول ر رقم بهیم و انرا بنصر کویند پس روشن است کی حنس ا ء ر ح صنف اول بود از ذوالضعیف اوسط و همچنین ح م را بهشت قسم کنیم [3] و مثل یك قسم از انها ارطرف ثقل بر ح افزائیم و بر نهایت ان ه رقم کنیم و انرا وسطی قدیمه خوانند و همچنین ه م را بهشت قسم کنیم [4] و مثل یکی ار انها ازطرف ثقل بر ه افزائیم و بر نهایت آن ب رقم بهیم و انرا دستان زاید خوانند. پس روشن است کی جنس ا ب ه ح صنف [5] ثانی بود ازذوالضعف اوسط وجنس ا ء ه ح صنف ثالث و همچنین ب م را چهار قسم کنیم و بر نهایت قسم اول ط رقم بهیم [6] وانرا وسطی زلزل خوانند.

و همچنین دم [7] را بهشت قسم کنیم دیکر [8] قسم ار طرف ثقل برافزائیم و برنهایت ان ح رقم بهیم و انرا مجنب [9] السبابه خوانند.

پس دساتین بمذهب صاحب شرفیه رحمه الله چنانك در فصل اول تقریر کرده است هفت بود بی‌اعتبار مطلق والا هشت ا مطلق ب زاید ح [10] سبابه ء سبابه ه وسطی [11] زلزل [12] و بنصر ح خنصر بعد ار ان در عقب آن کفته است کی دستان ح را در اکثر امر بر منصف [13] ب ء می باشد وکاه هست کی بر منصف [14] و سطی قدیمه واقف می بندند و کاه هست کی بر منصف وسطی زلزل و انف می بندند و این هر سه نوع را مجنّبات می‌خوانند.

---

۱ ـ رر ۲ ـ ندارد ۳ ـ کند ٤ ـ کند. ۵ ـ ضعف

٦ ـ و ط م را هشت قسم کنیم و ار طرف ثقل یك قسم بر او افزائیم و نهایت آن و َ رقم بهیم. ۷ ـ و م ۸ ـ و یك ۹ ـ مُجنّب. ۱۰ ـ مُجنب.

۱۱ ـ وسطی قدیمه ووسطی. ۱۲ ـ ر ۱۳ ـ منصف. ۱٤ ـ منصف.

و دیگر گفته کی گاه هست کی دستان و را بر منصف [1] سبابه و خنصر بندندوانرا وسطی الفرس خوانند واستعمال این دستان درین زمان بیش‌می‌کنند یعنی بجای‌وسطی زلزل‌و زلزل قلیل الاستعمال است اینست طریقه صاحب شرفیه رحمه‌الله در تقسیم وتر و استخراج دساتین‌ومارا در بعضی ازین رسوم نظرست جه ان مجنب کی‌برمنتصف انف و وسطی زلزل بندند زیر دستان ء افتد و مجنبات سبابه همه باتفاق بالاء سبابه بوذ [2] اعنی میان سبابه و انف بوذ .

و دیگر درصورت عود در اخر فصل‌اول بجای وسطی زلزل وسطی فرس نهاذه است ودر موامره ان‌فصل ذکر ان نه وذکر وسطی زلزل کرده و در مثال بنهاذه [3] .

و دیگراعداد جهار دستان مجنب‌سبابه بوسطی فرس و مجنب سبابه بوسطی‌زلزل‌و وسطی‌فرس‌ووسطی‌زلزل‌موافق اعدادکی درجدول‌نهاذه‌است نیست بحسب‌موامره‌مذکور . ونیردرمرامره ذکرمجنب سبابه بوسطی‌فرس وبتنصیف طنینی اول رفته است و هردو در جدول مثبت اند . و برقیاس مجنب بوسطی زلزل مجنب‌بوسطی فرس‌رامی بایدکی‌برمنتصف وسطی‌فرس وانف بندند ومجنب بمنصیف طنینی‌اول را برمنتصف ا ء بندند ودیگرذکر مجنب بتمصیف ب و و تنصیف ه ا رفته است و در جدول بنهاده اینست ایراداتی کی برین طریقه متوجه است .

و اما طریقه حکیم ابو نصر رحمه الله در دستان سبابه و بنصر و خنصرهمان است‌کی‌از بیش رفت‌جه این‌سه دستان‌را بهمان وجه استخراج کرده است .

---

۱ ـ منتصف . ۲ ـ افتد ۳ ـ بنهاده .

وا ما در وسطی کفته است کی بعض انرا بازاء نقطۀ می بندند کی مسافت میان‌آن وخنصر ثمن مسافت بوذ میان خنصر ومشط اعنی نقط[۱] ه بطریق مذکور . وبعضی برمنتصف سبابه و بنصر واهل زمان ما انراوسطی الفرس می‌خوانندو اول[۲] مجنب الوسطی . وبعضی برمنتصف وسطی‌الفرس و بنصر و انرا وسطی زلزل می خوانند .

و بعد از ان کفته کی ارباب عمل جند دستان دیکر میان سبابه و مطلق استعمال کنند و انرا مجنبات سبابه خوانند یکی انك بـر طرف بعد طنبنی بوذ از دستان مجنب وسطی و ان از تکسی ذوالمدتین حاصل اید جون ابتدااز خنصر کنندو بوشیده نیست کی‌این‌دستان زایدست‌باصطلاح سابق و هردو گفته‌اند کی این دستان قلیل‌الاستعمال باشد .

و دوم انك[٤] منتصف مطلق ووسطی فرس بوذ وانرا مجنب‌السبابه بوسطی‌الفرس خوانند .

وسیم انك بر منتصف مطلق ووسطی زلزل بوذ وانرا مجنب السبابه بوسطی زلزل خوانند . و ذکر [٥] مجنب السبابه تنصف طنینی اول نکرده است و در جدول ثبت کرده وروشن است کی آن بر منتصف مطلق‌وسبابه بسته است .

اکنون جدول دساتین و اعداد و اسامی ان کی حکیم **ابونصر** وضع کرده است وبر موامره خود مصحح کرده وصاحب شرفیه رحمه‌الله انرا نقل کرده بیارىم و اعداد بروفق هردو موامره ثبت کنیم تا [٦] خللی کی بان اشارت رفته است روشن کردذ .

و اول موامره تصحیح جدول بهردو طریق ایراد کنیم تاطلاب‌را در انجه در جدول مثبت است هیج شبهت نماند و نیز صورت این محاسبه

---

۱ ـ نقطه . ۲ ـ را . ۳ ـ و بعضی گفته . ٤ ـ بر . ٥ ـ و اگر . ٦ ـ تا.

دستوری کردذم‌راستخراج امثال‌انرا. اکنون بعدذوالاربع را[1] بعددو وضع کنیم‌وآن اینست ٣ . ٤ وابن هردو دستان‌ح ا بوذ و بطریقه[2] شرفیه تسع ٤ وان‌اربعه‌اتساع‌بوذازوبینداازیم‌باقی سه‌وخمسةاتساع بوذ وان دستان‌ءبوذ بس‌اعداد دساتین سه‌کانه را درمخرج کثیر[3]اعنی[4] ا ضرب کنیم ومبسوط آن جنین[5] (شکل ٣٨) بعدازان تسع [6]

ح	ء	ا
٢٧	٣٢	٣٦

شکل ٣٨

شکل ٣٩

٩
٣٢

شکل ٣٩

وان‌سه‌و[7] خمسةاتساع بوذازوبینداازیم ٢٨ [8] و اربعة اتساع بماند و ان دستان ر [9] بوذ بس‌اعداد جهار کانه را بسط کنیم جنین شود (شکل ٤٠)

ح	د	ء	ا
٢٤٣	٢٥٦	٢٨٨	٣٢٤

شکل ٤٠

بعد از ان‌ثمن (شکل ٤١)

ثمن
٢٤٣

شکل ٤١

بستانیم ٣٠ و ثلثة اثمان بوذ و انرا بر ح افزایم ٢٨٣ [10] و ثلثه اثمان شود و ان دستان ه بوذ بعد از ان‌اعداد بنج کانه را بسط کنیم جنین شود وبعد از ان (شکل ٤٢)

ح	د	ه	ء	ا
١٩٤٤	٢٠٤٨	٢١٨٧	٢٣٠٤	٢٥٩٢

شکل ٤٢

ثمن ه وان‌٣ ٢٧٣ وثلثة اثمان بوذ برو افزائم ٢٤٦٠ وثلثة اثمان شود و ان دستان ب بوذ بعد ازان اعدادشش کانه را بسط کنیم‌جنین‌شود.

(شکل ٤٣)

ح	د	ه	ء	ب	ا
١٥٥٥٢	١٦٣٨٤	١٧٤١٦	١٨٤٣٢	١٩٦٨٣	٢٠٧٣٦

شکل ٤٣

---

١ ـ بعدد . ٢ ـ شریفیه . ٣ ـ کسر . ٤ ـ ٩ . ٥ ـ بود . ٦ ـ او . ٧ ـ ندارد ٨ ـ ندارد . ٩ ـ و . ١٠ ـ ٧ .

بعد ازان ربع ب بکریم ۴۹۲۰ وثلثة ارباع بوذ وانرا درسه ضرب کنیم ۱۴۷۶۲ و ربع شود [1] ثمنش اعنی ۱۸۴۵ [2] و۹ از۳۲ بروی افزائیم ۱۶۶۰۷ و ۱۷ از ۳۲ شود و ان دستان وبوذ برای او . وباز ثمن اورا وان ۲۰۷۵ [3] از ۲۵۶ بوذ بروافزائیم ۱۷۶۸۳ [4] و۱۲۱ از ۲۵۶ [5] و آن دستان ح بوذ برای او . و جون بعد از آن کفته است کی دستان ح را در اکثر او [6] بر منتصف ب ء می یابیم بس فصل میان ب ء اعنی ۱۲۵۱ تنصیف کنیم ۶۲۵ ونصف بوذ و انرا بر ء افزائیم یا از ب کم کنیم کی علی تقدیرین [7] حاصل ۱۹۰۵۷ و نصف باشد و ان دستان ح عرفی [8] اکثری بوذ . و جون کفته است کی کاه بوذ انرا بر منتصف وسطی قدیمه وانف بندند بس فصل میان ه ا اعنی ۳۲۴۰ را تنصیف کنیم و نصف انرا اعنی ۱۶۲۰ بر ه افزائیم یا ازاو [9] کم کنیم کی بر هردوتقدیر حاصل ۱۹۱۱۶ بوذ وان دستان ح بوذ بتنصیف ه ا وجون کفته است کی کاه بوذ کی بر منتصف وسطی زازل وانف بندند فصل میان و ا اعنی ۴۱۲۸ و ۱۵ از ۳۲ تنصیف کنیم وحاصل کی ۲۰۶۲ [10] و ۱۵ از ۶۴ بوذ بر و افزائیم یا از ا کم کنیم حاصل ۱۸۰۷۱ و ۴۹ [11] از ۲۴ بوذ [12] و این مجنب اخیر باشد و جون این مجنب از ء در طرف حدّت می‌افتد بس بی‌شك درموابره خللی [13] باشد و جون کفته است که دستان و را کاه باشد کی بر منتصف سبابه و خنصر بندند بس تفاضل میان ح ء اعنی ۲۸۸۰ را مصیف کنیم ۱۴۴۰ شود انرا بر خنصر افزائیم یا از سبابه کم کنیم ۱۶۱۹۲ بوذ و این دستان وسطی الفرس عرفی [14] بوذ در زمان ما.

وا ما مجنب سبابه بوسطی [15] زلزل بس تفاضل میان وسطی فرس وانف

---

۱ ـ بود . ۲ ـ ۲۵ . ۳ ـ و ۲۴۱ . ٤ ـ ۱۸ . ۵ ـ شود . ٦ ـ امر .
۸ ـ علی التقد ۸ ـ عربی . ۹ ـ آ . ۱۰ ـ ٤ . ۱۱ ـ بود . ۱۲ ـ ندارد .
۱۳ ـ ظلی . ۱٤ ـ عربی . ۱۵ ـ فرس چون ظاهر آنست که بر منتصف وسطی فرس وانف باشد بطریق مقایسه بر مجنّب بوسطی .

اعنی ٣٧٤٤ تنصیف کنیم ١٨٧٢ حاصل شود انرا ازانف نقصان کنیم یابر وسطی فرس افزائیم بهردو وجه ١٨٨٩٤ حاصل اید[1] واین دستان مجنب سبابه بوسطی فرس بوذ .

واما مجنب سبابه تنصیف طنینیِ اول تفاضل میان ا ء اعنی ٢٣٠٤ را تنصیف کنیم ١١٥٢ حاصل اید انرا[2] ا کم کنیم با بر ء افزائیم بهر دو وجه حاصل ١٩٥٨٤ باشد و ان این مجنب بوذ . اینست تمام عمل در استخراج دساتین بحسب موامره شرفیه .

و اما بطریقه حکیم **ابو نصر**[3] جهار دستان مخالفت می‌افتد وسطی فرس و وسطی زلزل و مجنب بوسطی فرس و مجنب بوسطی زلزل. وسبب ان است کی او وسطی فرس او[4] بر منتصف سبابـه و بنصر نهاذه است وحینئذ تنصیف تفاضل میان سبابه وبنصر اعنی ٢٠٤٨ باید کرد وحاصل را کی ١٠٢٤ بوذ بر بنصر افزایند یا از سبابه کم کنند بهر دو وجـه ١٧٤٠٨ بوذ وان دستان وسطی فرس‌بوذ برای او[5] و وسطی زلزل را بر منتصف وسطی فرس و حینئذ تفـاضل میـان هر دو ١٠٢٤ بوذ نصف[5] انرا عنی ٥١٢ بربنصر افزائیم یا ازوسطی فرض نقصان کنیم حاصل کی ١٦٨٩٦ بوذ دستان وسطی زلزل‌باشد ومجنب السبابه بوسطی الفرس‌را[6] بر منتصف انف و وسطی فرس و حینئذ تفاضل طرفین را اعنی ٣٣٢٨ تنصیف کنبم ١١٦٤ حاصل ایذ وانرا بر احد افزائیم یا از ثقل[7] نقصان کنیم حاصل اعنی ١٩٠٧٢ مجنب سبابه بوسطی‌فرس بوذو مجنب‌السبابه بوسطی زلزل را بر منتصف انف و وسطی زلزل بس تفاضل هر دو طرف اعنی ٣٨٤٠ سصیف کنیم ١٩٢٠ بوذانرا براحد افرائیم یاازاثقل نقصان کنیم حاصل‌اعنی ١٨٨١٦ مجنب سبابه بوسطی زلزل بوذ .

---

١ ــ شود . ٢ ــ از . ٣ ـ در . ٤ ـ را . ٥ ــ ندارد . منتصف .
٦ ـ ندارد . ٧ ـ اثقل .

واما مجنب سبابه بتنصيف طنبني اول اكرجه در موامره [1] بياورده
ت اما بهمان وجه كي كفتيم استخراج كردىم و عددش با سائر اعداد
ـه همان است كي در جدول او موضوعست . و ما جد اول [2] رابسياهي
، كنسم وانج بحسب موامره شرفيه محالف ان [3] است بسرخي تا ماندك
ىلى وقوف برمواضع خلاف ووفاق حاصل ايدو جدول اينست (شكل ٤٤)

[illegible]	[illegible]	اسماء دساتين بر هر دو مذهب	اعداد دساتين
ا	ا	المطلق	١٥٧٣٩
ب	ب	مجنب السبابه بكسر [illegible]	١٩٩٨٣
ج	ج	مجنب السبابه بتسع [illegible] الاول	١٩٥٩٤
ج		مجنب السبابه بتسع [illegible]	١٩٠١٤
	د	مجنب السبابه بوسطى الفرس	١٩٥٠٢
ج		مجنب السبابه بنصف [illegible]	١٩٥٥٧
ج		مجنب السبابه بوسطى الفرس بحسب [illegible] المجنب	١٩٥٧٢٣
	ه	وسطى زلزل [illegible] اورده و [illegible] اورده / مجنب السبابه بوسطى زلزل	١٨٨١٤
ج		مجنب سبابه [illegible]	١٨٢٥٣ / ١٢ ٢٧٩
د	و	السبابه	١٨٤٣١
ج		مجنب سبابه بوسطى زلزل [illegible] اورده [illegible]	١٥٧٧١
ه	و	[illegible] بحسب موامره اوابي / مجنب الوسطى / وسطى [illegible]	١٧٤٩٤
	ح	وسطى الفرس	١٦٤٥٨
د		وسطى الفرس [illegible] موامره اوابي	١٤٩١٣
	ط	وسطى زلزل	١٥٨٢
و		وسطى زلزل [illegible] موامرة اوابي	١٤٤١٧
د	ي	البنصر	١٢ ٣٢ / ١٤٣٨٤
ج	يا	الخنصر	١٥٥٥٣

شكل ٤٤

مبحث سیم

در بیان طرفی از نسب دساتین

جون مقررست کی اوتار جمله بر نسبت ذوالاربع است بس نغمه خنصر هم[۱] درطبقه مطلق[۲] بوذ . وخنصر مثلث درطبقه مطلق مثنی وهمچنین خنصر مثنی درطبقه مطلق زیر وخنصر زیر درطبقه مطلق حاد. وماز دساتین برین هشت[۳] اقتصار کردیم زاید ومجنب سبابه وسبابه ووسطی قدیم ووسطی فرس و بنصر وخنصر بس بحسب این دساتین مخارج نغم هم [٤] هشت بوذ ا مطلق ب زاید وهمچنین یا [٥] خنصر وان ح بوذ مانند مطلق مثلث و جون بهمین ترتیب بر دساتین مثلث بکذرند خنصر ه بوذ مثل مطلق مثنی [٦] ع ب مثل مطلق زیر وخنصر زیر ع ط مثل [۷] مطلق حاد وخنصر حاد او

و مطلق هر وتری با سبابه و تر زیرین ذوالخمس بوذ جه مطلق و ترین دو الاربع ست و سبابه وترزیرین با مطلقش [۸] طنینی بس سبابه ا مطلق و تربالاء ذوالخمس بوذ . و نغمهٔ هر دستانی ازوتر بالا ذوالخمس بوذ . ونغمهٔ هر دستانی ازوتر [۹] بالاء [۱۰] نغمه همان دستان از وتر زیرین ذوالاربع بوذ . و نغمه مطلق هروتری با سبابه و ترزیرین بتخطی یك وتر ذوالکل جه مطلق بم مثلا معلوم شدکی با سبابه مثلث ذوالخمس است و سبابه مثلث باسبابه مثنی ذوالاربع بس مطلق هم با سبابه مثنی ذوالکل بوذوجون سبابه[۱۱] مثلث با سبابه مثنی[۱۲] ذوالاربع بس [۱۲] مطلق بم [۱۲] با سبابه حادّ ضعف ذوالاربع بوذ وسبابه حاد با بنصر طنینی بس سبابه مثنی با بنصر حادّ هم ذوالکل بوذ بس مطلق بم با بنصر حاد ذوالکل مرتین بوذ بس جمع [۱۳] اکمل در عود میان مطلق بم و بنصر حاد بوذ .

و بعد ذوالکل درو بهفده قسم منقسم باشد کی مبدأ هرقسی مخرج

---

۱ ـ بم. ۲ ـ مطلق مثلث. ۳ ـ ندارد. ٤ ـ بم. ٥ ـ تا. ٦ ـ و خنصرمثنی. ۷ ـ ندارد. ۸ـ مطلق. ۹ـ نغمه. ۱۰ ـ با. ۱۱ ـ ندارد. ۱۲ ـ ندارد. ۱۳ـ عدد.

نغمهٔ معین بود و از تالیف هرطایفهٔ ازان نغم جمعی حاصل شود چنانك بعد ازین باستخراج آن اشارت رود و صورت عود [1] او تار ان‌د [2] ساتین و عدد نغم است (شکل ٤٥)

شکل ٤٥

مبحث چهارم

در استخراج اجناس مذکور از عود بحسب این دساتین هفت گانه

ابعاد لحنی نزد ارباب صناعت عملی [3] منحصرست درسه اعظم آنك میان هر دو طرف بُعد و دستان فاصل [4] باشد چون بعد ا ء و اورا بعد ط خوانند و اوسط آنك [5] یك دستان فاصل [6] باشد چون بعد ا ح و ا برا بعد ح خوانند و اصغر آنك فاصل نباشد چون بعد ا ب وآنرا بعد ب خوانند و هرچند میان ابعاد ط بحسب اختلاف دساتین تفاوتی باشد

و همچنین میان ابعاد ح و ب اما چون در مسموع خصوصا نسبت با غیر مرتاض متشابه باشند این تفاوت معتبر نباشد و در فصل تقسیم ابعاد لحنی اشارتی بدین معنی رفت اعنی آنك سبب تشابه ابعاد لحنی‌باتکدیگر در مسموع بعضی را بدل [7] بعضی استعمال کنند

وچون حنین [8] سه بعدست وابعاد ط ح ب مستغرق دوالاربع تواند بود ازان روی که باتمام بعد ذی الاربع بعدی نماند چه اساس سش بعداند

---

١ ـ عدد و ٢ ـ و د ٣ ـ ندارد ٤ ـ فاصل ٥ ـ نه ٦ ـ فاصل
٧ ـ بدان ٨ ـ جنس

جنانك از ا تار و ذوالاربع هفت بعد جنانك از ا تا ح بس این ابعاد با هم در هیج جنس جمع نشوند الا در اجناس مفرده .

بس هر آینه در هرجنسی [۱] ازین ابعاد مکرر شود وان در اجناس قویّه بعد ت نتواند بوذ جه باقی‌از ذوالاربع بعد از اسقاط ضعف ت اعظم ازضعف ت بوذ بس جنس لبن بوذ بس بعد مکرر یا ط بوذ یا حـ اکر ط بوذ [۲] باقی هر آئنه ت بوذ و ترتیب ابعاد ازطرف ثقل یا ط ط ب بوذ یا ب ط ط یا ط ب ط واین [۲] اصناف ذوالمدنین بوذ . وا کرمکرر حـ بوذباقی هرآینه ط بوذ وترتیب ابعاد ازطرف ثقل یاط حـ حـ یاحـ حـ ط یا [۳] حـ ط حـ [۳] واین اصناف مختار ومتصل او سط است .

بس معلوم شد کی‌اجناس قوی غیر مفرد جکونه استخراج باید کرد و اما جنس‌مفرد اول از ترتیب حـ حـ حـ ب حاصل شود و جنس مفردثانی از حـ حـ حـ و جنس مفرداصغر از حـ حـ ب ط حـ و جنس اصغر از حـ حـ ب و جنس مفرد اعظم از حـ ط حـ حـ ب و جنس مفرد اوسط از حـ ب طحـحـ و هریکی ازین اجناس جمعی بوذ یا اصل جمعی جه تالیف الحان کاه باشد کی از مجرّد نغمات‌یکی از مذکورات کنند و کاه باشد کی از نغمات [٤] یکی از انها [٤] با [٤] نغمات [٤] جمعی دیکر کی بان اضافت کرده باشند جنانك در مبحث اینده مقرر کرذ .

مبحث نهم

در بیان انواع جموع و استخراج ان ازعود

بدش ازین معلوم شدکی جمع‌عبارت است از نغماتی کی بعدی‌شریف از ابعاد عظام یا اوساط بدو محیط باشد غالبا بس ا کر کمتر از ذو الکل بوذ انرا جمع ناقص خوانند مانند جنس اصغر و جنس مفرد ثانی واجناس ذوالاربع و ذوالخمس و غیر ان و ا کر ذوالکل بوذ انرا دور خوانند .

---

۱ ـ یکی ۲ ـ ندارد . ۳ ـ ندارد . ٤ ـ ندارد

وجموع مستعمل بحسب حاوق ازین تجاوز نمی کند مگر بنادر مثل ذوالکل والاربع که[1] از جمع کامل خوانند، و اما ذوالکل مرتین کی اتم جموع است جز در آلت مستعمل باشد.

و در فصل سابق اشارت باستخراج بعضی جموع ناقصه کرده شدا کنون درین فصل بادوار و سایر جموع ناقصه واستخراج آن اشارت کنیم و گوئیم

جون معلوم است کی ذوالکل از دو الاربع و یك طنینی تالیف میباید پس هر گه کی[2] در دو طبقه دو جنس از اجناس ذوالاربع ترتیب کنند خواه متفق و خواه مختلف[3] طنینی بآن اضافت کنند از طرف ثقل یا حدت یا در وسط دوری حاصل آید و همچنین هر گاه کی جنسی را از اجناس ذوالاربع بجنسی از اجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت یا ثقل[4] از تالیف هردو دوری حاصل اید

و چون ایراد تمامت این جموع موجب تطویل است ما بر ایراد انچ مستعمل ارباب صناعت عملیست درین زمان اقتصار نمائیم و درجدولی ثبت کنیم و استخراج بواقی را بذهن طالب تفویض کنیم

و باید دانست کی از جنس این صنف خامس از نوع دوم از جنس ساطع کثیر الاستعمال است و اصل پردهٔ حجاز آن است و باشد کی بدل آن صنف خامس از نوع اول استعمال کنند و بنادر نیز اتفاق افتد کی صنف خامس از نوع اول یا دوم او نیز استعمال کنند و بسبب[5] تشابه صور همه را حجاز خوانند.

لکن قسم اول مفوق بر دیگر بود و استعمال آن بیشتر و نیز در جنس مفرد اصغر بجای بقیه ط بقیه ب مستعمل بود یا بعد ب و مشابه کل و سدس نیز و کل و ربع کی درین جنس درطرف احد[6] افتاده است بکل و

---

۱ ـ آنرا ۲ ـ بدارد ۳ ـ و ٤ ـ ثقل یا حدت یا در وسط دوری حاصل آید و همچنین هر گاه که جنسی را از اجناس ذوالاربع بجنسی از اجناس ذوالخمس اضافت کنند از طرف حدت یا ثقل ٥ ـ سبب .

سدس ازطرف ثقل وکل وجزء من اربعة عشر ازطرف حدّت منقسم کردذ
و نیز در بعضی اقسام ذوالخمس کل و خمس بجای یکی از از ابعادلحنی
افتاذه است و ما کل و سدس برقم ه وضع کنیم و کل وخمس را برقمو.
و باشد کی جمعی ناقص را بجمعی دیکر تمام کنند و اسم ان جمع متغیر
نشود و باشد کیشود. و بعضی جموع مستعمل باشد کی باسمی مشهور نبود
وباشد کی جندجمع [۱] مختلف‌بحسب تشابه صور دریك‌اسم مشترك [۲] باشند.

و جون‌بعضی ازین اخماس‌مذکوراز دساتین جز بتقریب برون‌نیاید
ارباب صناعت‌عملی بحسب حذق ازبعضی‌دساتین تجاوز نمایند تا [۳] اجناس
بتحقیق برون آید و هرآینه نغمه احدّ در مخالفك کل و خمس از مسصف
و ه برون آید جه اکر از و استخراج کنند نسبت‌احدّ با اثقل کل وربع
بوذ و ان‌بتحقیق کل و خمس‌است و در دیکر صور [٤] برین قیاس بایذ کرد
بس‌ما [٥] اکر در موضعی بعد ا و را بکل و خمس قبد کرده باشبم و در
موضعی دیکر بکل و ربع بنا بر مختار [٦] و حفیقت بوذه باشد و تحقیق‌ان
بنطر طالب مفوض است و ما در صورت جموع عدد تحقبق نهاذبم و رقم
نغمات بتقریب و بحسب مستعمل مبتدیان‌تا هر دو طرف مرعی بوذ و از
دوایر ابعاد حادثه ذوالاربع و ذوالکل را بسیاهی رسم کردیم و مطلق
کذشت وامتیاز بصورت دوایر معلوم کردد وبواقی را بشرحی و با سامی
مقید [۷] جدول جموع اینست .

شكل ٤٦

اصفهان
حجاز
عشاق
بوسلیک
راست
اصفهان اصل و بعضی مخالف نوا است نیز گویند
حسینی
زیرکش حسینی

شکل ٤٧

بزرگ اصل
نوعی دیگر از بزرگ
عراق
مایه
شهناز
حصار
کردانیا
نیریزی

شکل ۴۸

شکل ٤٩

کوچک تمام
نوعی دیگر از اصفهانات مانند سابق
نوروز تمام
هم با سمی مشهور نیست و شاید که چهارگاه و اصفهان خوانند

شکل ۵۰

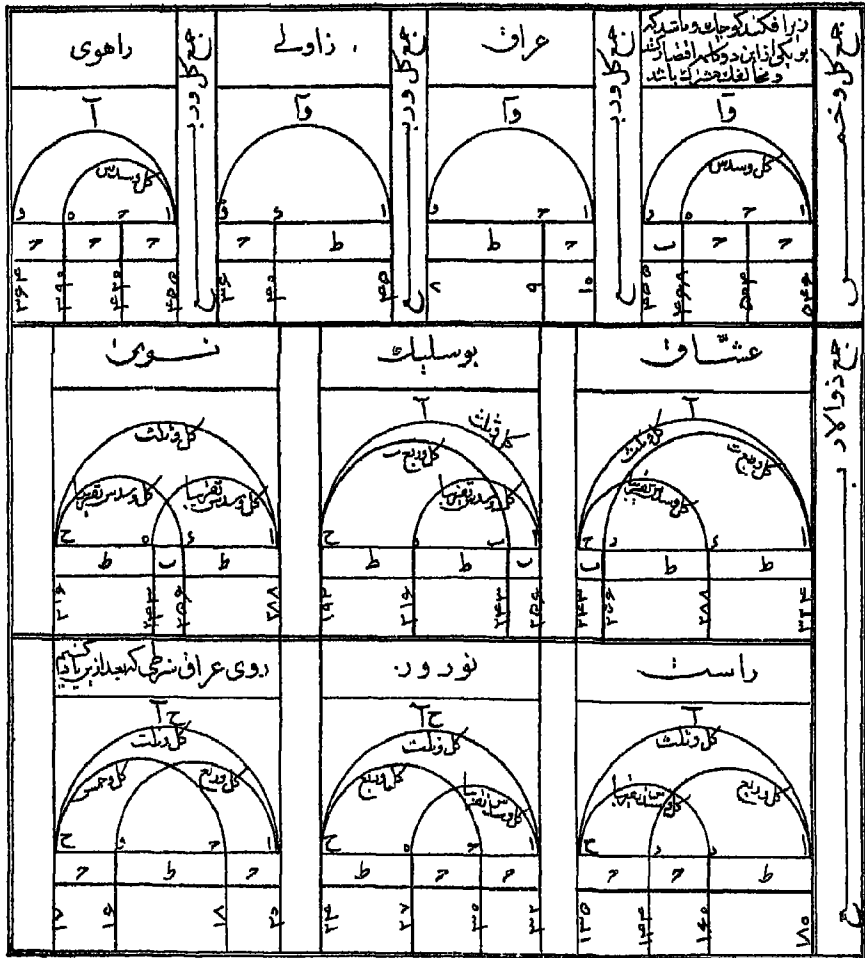
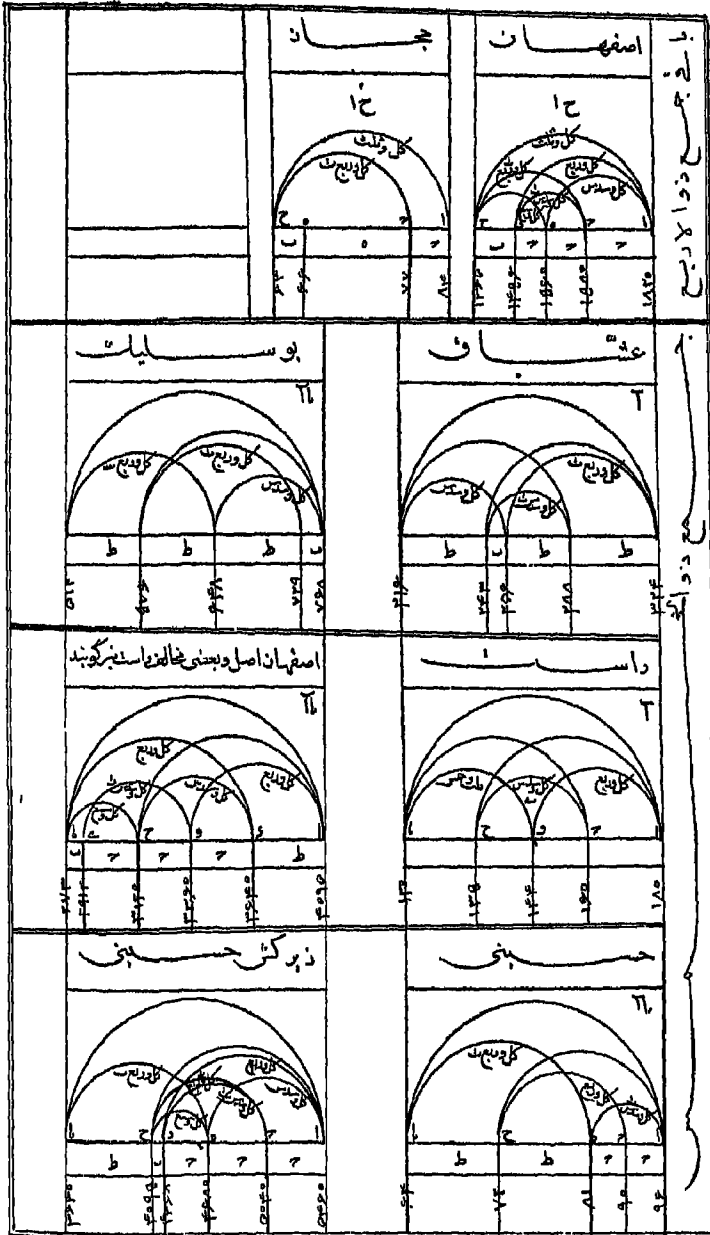
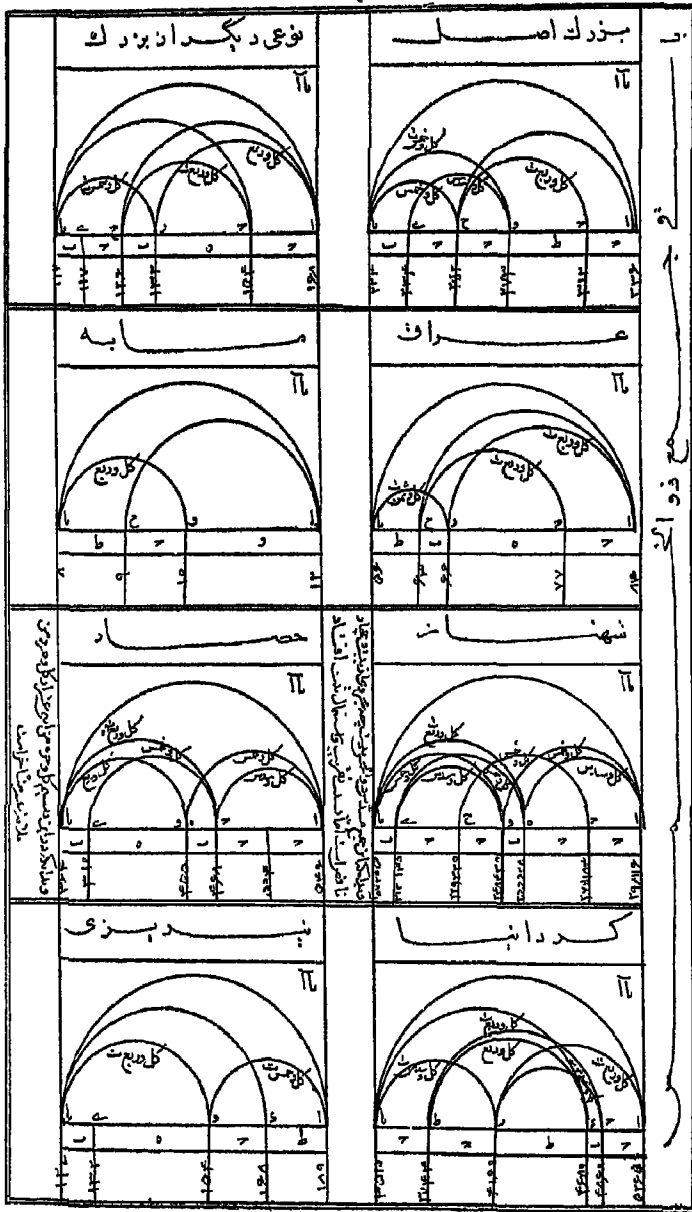
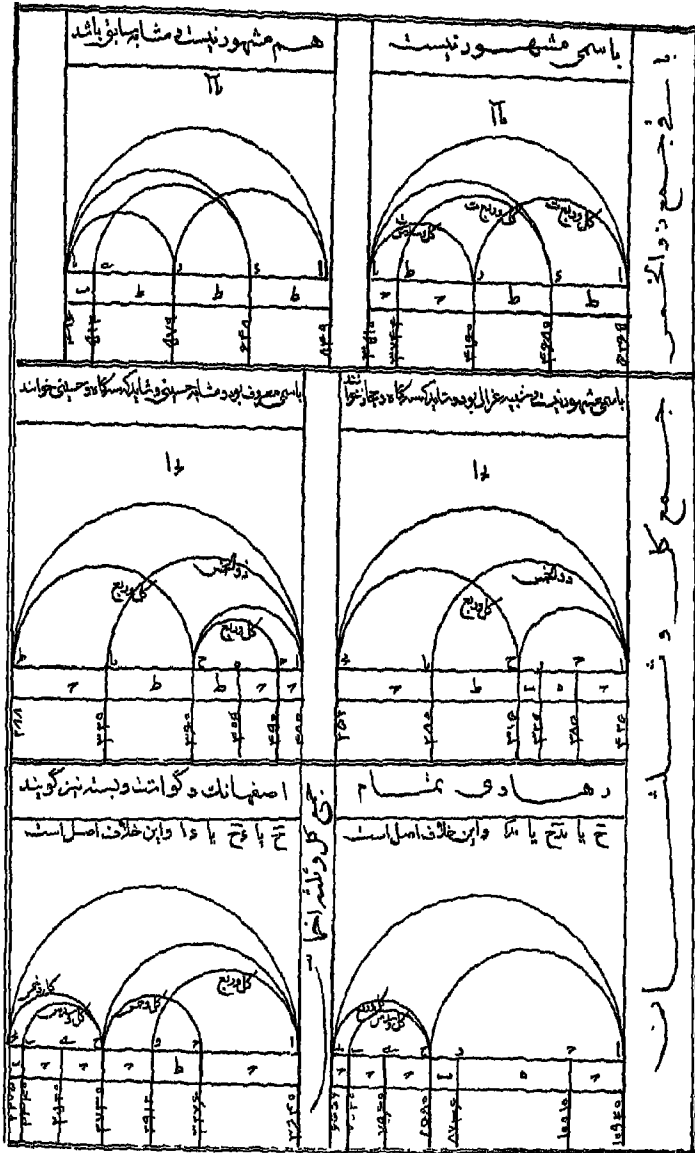
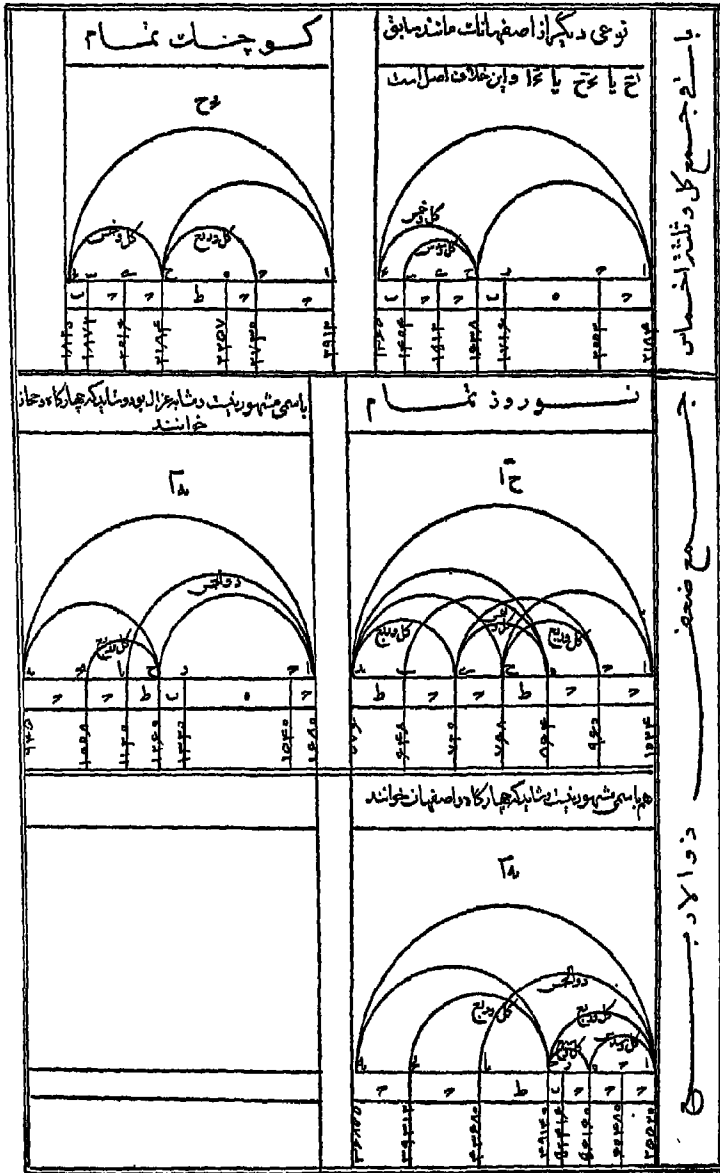
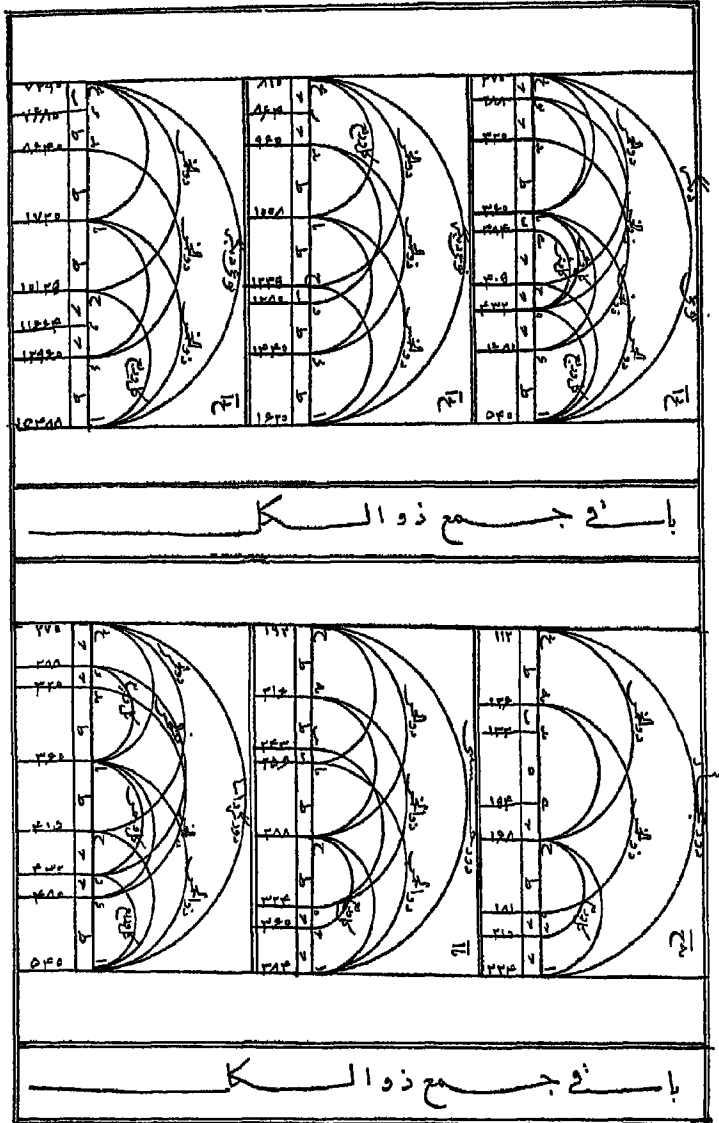
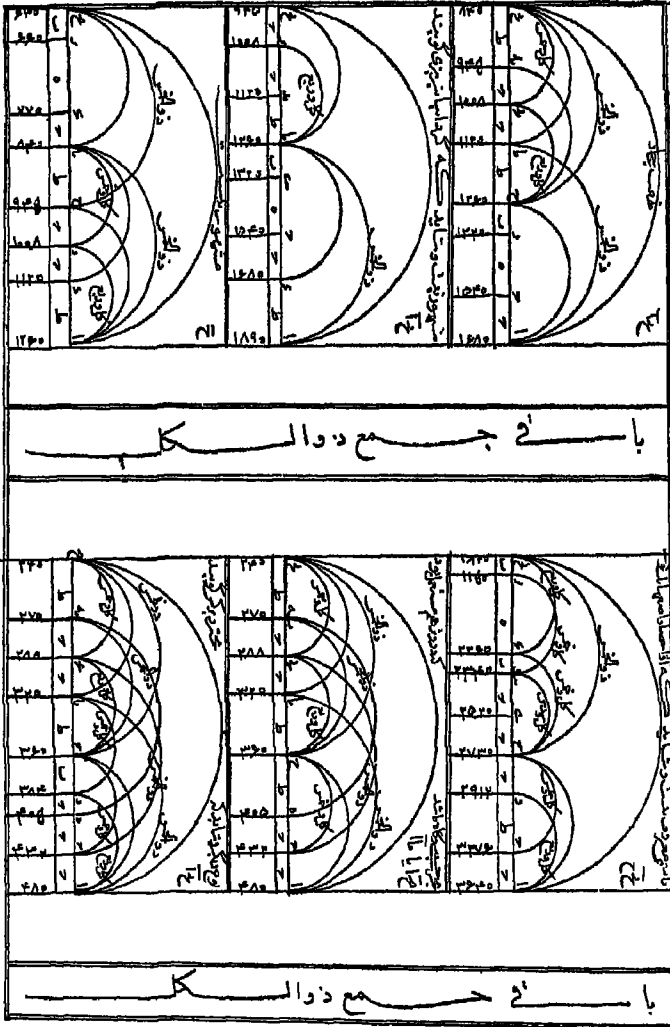
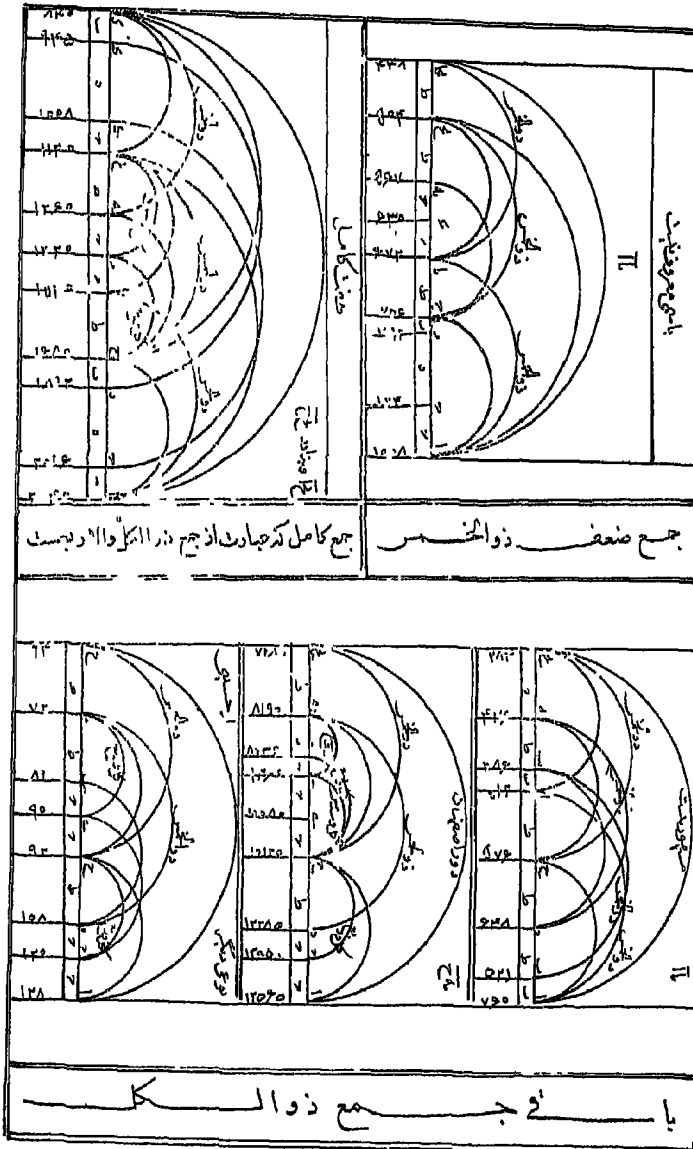
شکل ٥١

شكل ٥٢

شكل ٥٣

شکل ٥٤

جمع کامل کہ عبارت از جمع ذو الکل و الاربع ست
جمع ضعف ذو الخمس
باب جمع ذو الکل

شکل ۵۵

اینست جموع مستعمل درین زمان و بر از کیا استخراج سایر تالیفات این
اصول بایکدیگر وترتیب ان در ذوالکل احد" کی[1] ار لح تا له بوذوترکیب
جموع تام نه کانه متعذر نیایذ[2]

مبحث ششم

دراستخراج ادوار از اماکن هفده کانه در ذوالکل اثقل کی انرا طبقات خوانند وتشابه طبقات ادوار باوجود تباین انها در حقیقت

چون معلومست کی هردوری بل هرجمعی از ترتیب ابعادان موضعی[3]
معین متالف می‌شود ودساتین از ا تا لح هفده است وابعاد بالات[4] متشابه اند
و همجنین ابعاد جیمات و طا آت بس هر دوری را از هفده موضع بحسب
این دساتین کی در ذوالکل اثقل واقع است استخراج توان کرد جنانك از
نغمهٔ لح تجاوز نکند . مثلا. دور عشاق کی نغمات ان برترتیب ا ء رح باند
نه لح بوذ جون مفروضه ا باشد بس اکر مفروضه ب باشد نغم جنین شود
ب ه ح ط یه ه یو وجون از یو تجاوز کنند انتها به یط بوذ جه تمام
دوربعد ط باشدبس ب ببدل یطا استعمال کنندجه باوی نسبت ذوالکل دارذ.
و در همه صور طبقات نهایت دور عین بدایت بوذ . و ا طبقاف دور عشاق
و بوسلیك را در جدول وضع کنیم تا مثالی شود سایر طبقات ادوار را .
وروشن است کی این حکم همه جموعی را که اعظم از دور نبوذ شامل است.

واما طبقات جمع ضعف ذوالخمس بیست بوذ بسبب اشتمال بعد اکا
بردوطبقات جمع کامل بست وجهار جه بُعد ا که مستغرق ان است وطبقات

---

۱ ــ از ۲ ــ نه نماید . ۳ ــ بوضعی . ٤ ــ با آت .

جمع تام سی وچهار بسبب اشتمال بعد ا له بران . وجدول اینست (شکل های ٥٦ و ٥٧) . و هواعلم .

جدول طبقات عشاق								
طبقهٔ اول	ا	د	ز	ح	یا	ید	یه	یح
دوم	ب	ه	ح	ط	یب	یه	یو	ب
سوم	ج	و	ط	ی	یج	یو	یز	ج
چهارم	د	ز	ی	یا	ید	یز	یح	د
پنجم	ه	ح	یا	یب	یه	یح	ب	ه
ششم	و	ط	یب	یج	یو	ب	ج	و
هفتم	ز	ی	یج	ید	یز	ج	د	ز
هشتم	ح	یا	ید	یه	یح	د	ه	ح
نهم	ط	یب	یه	یو	ب	ه	و	ط
دهم	ی	یج	یو	یز	ج	و	ز	ی
یازدهم	یا	ید	یز	یح	د	ز	ح	یا
دوازدهم	یب	یه	یح	ب	ه	ح	ط	یب
سیزدهم	یج	یو	ب	ج	و	ط	ی	یج
چهاردهم	ید	یز	ج	د	ز	ی	یا	ید
پانزدهم	یه	یح	د	ه	ح	یا	یب	یه
شانزدهم	یو	ب	ه	و	ط	یب	یج	یو
طبقهٔ هفدهم	یز	ج	و	ز	ی	یج	ید	یز

شکل ٥٦

جدول طبقات بوسلیك								
طبقهٔ اول	ا	ب	د	ح	ط	یب	یه	یح
دوم	ب	ج	و	ط	ی	یج	یو	ب
سوم	ج	د	ز	ی	یا	ید	یز	ج
چهارم	د	ه	ح	یا	یب	یه	یح	د
پنجم	ه	و	ط	یب	یج	یو	ب	ه
ششم	و	ز	ی	یج	ید	یز	ج	و
هفتم	ز	ح	یا	ید	یه	یح	د	ز
هشتم	ح	ط	یب	یه	یو	ب	ه	ح
نهم	ط	ی	یج	یو	یز	ج	و	ط
دهم	ی	یا	ید	یز	یح	د	ز	ی
یازدهم	یا	یب	یه	یح	ب	ه	ح	یا
دوازدهم	یب	یج	یو	ب	ج	و	ط	یب
سیزدهم	یج	ید	یز	ج	د	ز	ی	یج
چهاردهم	ید	یه	یح	د	ه	ح	یا	ید
پانزدهم	یه	یو	ب	ه	و	ط	یب	یه
شانزدهم	یو	یز	ج	و	ز	ی	یج	یو
طبقهٔ هفدهم	یز	یح	د	ز	ح	یا	ید	یز

شکل ٥٧

وببايد دانست كی بعضی از ادوار متلازم باشند يعنی گاه بوذ كی طبقهٔ از دوری بعينه طبقه ديگر از دوری ديگر بوذ. چنانك طبقهٔ اول از عشاق بعينه طبقه هفتم [1] از بوسليك است و همچنين هر طبقه از دور عشاق بعينه طبقهٔ هفتمين آن بوذ در مرتبه از دور بوسليك لكن تصور ببايد كرد كی صورت مسموع ان دو طبقه يكی بوذ تا اتفاق ان دو دور در صورت مسموع لازم آيذ چنانك از ظاهر تقرير صاحب شرفيه رحمه الله مفهوم ميكردذ هم در شرفيه وهم در ادوار چه گفته است وهذه الاجناس الثلاثة متلازم بعضها البعض فی ادوارها و غير متميز ادوارها بعضها عن بعض . و درين سخن نظرست .

اما اولا بجهت انك لفظ اجناس مناسب نيست چه اين

---

[1] — دوم .

سه یك جنس است بس صواب اصناف باشد.

و اما ثانیاً بجهت انك اکر بتلازم نغم ان می خواهد کی نغم عشاق استخراج ان ممکن است ازدساتین نوی بعینها این حق است جنانك اربیش تقریر کرده است لکن انج کفته است که نجد الدورین [۱] غیرممتازین احد هما عن الاخر منافی این ارادت است.

وا کر آن می خواهد کی لحنی مصوّغ است درعشاق معطی صورت مسموع نوی است جنانك عدم امتیاز دورین دلالت بر ان می کند این باطل است جه بحر ثانی اکر جه نوی است لکن سمع او را از انجهت قبول می کند کی از عشاق است بس متشکل نشود بصورت نوی و منصبغ نشود بان وبیان این سخن ان است کی صورت شد از فرض نغمه حادث می شود کی اواصل شدست واو را ام ومفروضه خوانند و از ترتیب نغمی کی منتسب باشد بان مفروضه بنسبتی مخصوصه. و مراعات ابعاد شریفه درجمع ا او کنند واهتمام بنواحی نغم با او بیشتر [۲] باشد وبعد ازان محافظت برنواحی سایر نغم کنند بس اوست مقصود [۳] بایقاع درحقیقت از ایقاع جمع نغم. جنانك از شیخ تفسیم این معنی می توان کردانجا کی کفته است فانها اذاحسب [٤] فحدثت واضمحلت ثم حسبت نغمة اخری تناسبها فکانها عادت فی معرض آخر و صادفت موقعا من القبول لکونها مشوقه اولا ثم تعدم تکرر ها بعینها الموجب للملاّ ك و اکتسابها فصل حسن من المناسبه اورثت للنفس هزة.

و ان کس کی لذّت استماع الحان برو غالب شود و بمجامع باطن خویش اصغا کند بان بی التفات بحری [٥] کی او را از ان مشغول کند معاینه دریابد کی او را در سماع لحن و نغمات متکرره متکثره [٦] کی کوئیاان نغمه واحده می شود [۷] کی مفروضه است وجون حال برین وجه است بس سمع مقصور التشوّق باشد بر ادراك مناسبات با مفروضه

---

۱ ـ ندارد. ۲ ـ میسر. ۳ ـ نقصد اول واوست مقصود. ٤ ـ جسست
٥ ـ بچیزی. ٦ ـ ندارد. ۷ ـ شنود.

وترتیب ان مناسبات بحسب قرب وبعد باو صورت جمع است پس چون بشنود ط ط ب ط ط ب ط اعنی دور عشاق مسموع ط ط ب [1] اعنی [1] ا ء ر ح کی بحر اول است اصل عشاق باشد ومسموع ء ر ح ا کی بحر دوم است ار دورعشاق باشد ا لك ء ثانیه مفروضه ا باشد و ر ثالثه ان ر [2] ح رابعه و ا خامسه و همچنین مسموع رح ا د ار دور عشاق باشد و د سادسه مفروضه پس سامعه متشکل شود ار بنها الا باتج مخصوص باشد باو در تصویر دورعشاق

پس اگر سامعه ار بحر ثانی متشکل شود بصورت بوی صورت عشاق درو مستحیل شود و در صورت دور عشاق تمام شود و اگر نه این بودی لحنی کی مصوغ بودی درعشاق مصوغ بودی در بوی و بوسلیك پس پس چون تلحین کردندی بان در سامعه صور سه گانه حاصل شدی وملتذ شدی بلذات هرسه و این معلوم البطلان است آری ممکن باشد کی ایقاع دور بوی کنند اردسایس عشاق بعضها چون مفروضه را ء فرض کنند مثلا نغمات برین ترتیب مرتب شود ء ر ح ا د ه لح وبا تمام دور بعد ط باقی ماند پس ه کا رسد انگاه بدل کا ء مفروضه مسد امنه مه فرا کر بدار جهت انك هر دو طرف دوالکل اند پس ایح ایقاع کرده باشند بوی باشد ار اما کن نغمات عشاق و حینئذ مسموع صورت بوی باشد نه عشاق و این معنی را محافظت کن تا ممکن گردد بر اتحقیق معنی دو گاه کمی و سه گاه و چهار گاه و پنج گاه و انك چگونه صور ایشان مختلف میشود تا انك درهمه ابتقال بر اماکن راست است و چگونه صور ایشان مخالف صورت راست میشود و چگونه دوگاه مباین او میشود و اعطاء صورت بورور می کند تکمار و ار ان اصفهان تکمار و ار ان حسینی دیگر بار و سه گاه پس چگونه مباین او

---

۱ - ندارد ۲ - و

مشود واعطا صورت عراق مبکند[1] و صورت اصفها لـ دیکر بار وجهارکاه جکونه مناسب اوست مناسبة ما وبنج کاه جکونه مناسب او می شود مناسبتی بیشتر . و سخن درین و در سایر شعب [2] موقوف است برمباحث انتقال و بدین زودی محقق کردذ انشاالله تعالی .

مبحث هفتم

در استخراج جموع جون اصطحاب اوتارنه[3] بر وجه معهود بوذ

شك نیست کی جون اصطحاب اوتار نه بر نسبت ذوالاربع بوذ استخراج جموع از دساتین برقانون مذکور صورت نبندد لکن جون نسبت اوتار معلوم بوذ و ترتیب ابعاد جمع محفوظ استخراج ان آسان باشد . و ما طریق ان در دوصورت بیان کنیم تا سایر صور بران قیاس کنند .

اول انك اوتار همه بر یك نسبت باشند. مثلا مطلق هر وتری درطنینه بنصر وتری اعلی بود و خواهیم کی استخراج دور عشاق کنیم از مطلق بم وسبابه او و مطلق مثلث وزاید و وسطی قدیم او وزاید مثنی ومجنب ووسطی الفرس او استخراج توان کرد

دوم انك اوتار همه بر یك نسب نباشند. مثلا مطلق مثلث مساوی بنصر بم بود ومطلق مثنی مساوی وسطی الفرس مثلث ومطلق زیرمساوی سبابه مثنی و مطلق حاد مساوی مجنب[3] زیر و خواهیم کی دور عشاق را استخراج کنیم از مطلق بم و سبابه او و مطلق مثلث و [4] زاید و وسطی قدیم او و مجنب مثنی و مطلق زیر و زاید حاد استخراج کنیم .

و هر جند نظام اصطحاب مجهول بود جون ارتباط حاصل باشد درطبقات نغم مطلقات اوتار با[3] مل کنند و بحسب ان همه جموع را استخراج کنند.

---

۱ ــ یکبار ۲ ــ سب ۳ ــ ه . ٤ ــ وبزاید

مبحث هشتم

در بیان حقیقت برده و اواز و ترکیب و شعبه

برده در استعمال ار باب عمل بحسب استقراء تام عبارت از نغماتی بوذ مرتب بترتیبی [1] محدود جنانك بعدی شریف غالباً مستغرق ان بوذبس او مرادف جمع باشد لکن بعضی از جموع را مثل کردانیا و نوروز و محیرّ و اصفهانك آواز می کویند وبعضی را ترکیب مانند نوع دوّم ازدور بزرك جه کویند کی ان مرکب است از اصفهان و بزرك و مانند نوع سیمّ جه کویند کی ان مرکب است از حجاز و بزرك .

وصاحب شرفیه رحمه الله در ادوار بر ترکیب اعتراض کرده‌است. وتقریر ان برین وجه‌باید کرد کی درمثال اول : گوئیم اکر ان دورابسبب ترکیب ازاصفهان ذوالاربع وبزرك ذوالخمس مرکب می خوانند بس‌جرا نکویند کی زنکوله مرکبست از غزال و راست ذوالاربع و اصفهان اصل‌از اصفهان ذوالاربع و راست [2] ذوالخمس نه بران وجه کی او کرده است کی‌جرارهاوی را نکویندکی مرکبست‌ازنوروز وحجاز و زنکوله ازحجاری و راست و اصفهان اصل از اصفهان و راست جه اول و دوّم باطل است جه رهاوی مرکب از نوروز وحجاز نیست و نه‌زنکوله از حجازی‌و راست و همچنین ثالث الا انك باصفهان اصفهان ذوالاربع خواهد وبراست راست ذوالخمس. و ما انج حق است دربن مقام بیان کنیم ان شاء الله تعالی.

وکوئیم اکر جه‌دراصطلاحات‌مناقشت نیست اذلانزاع فی‌الشهوات ولامشاحة فی الاصطلاحات بل لکل احد ان یسمی ماشاء بماشاء اماشبهت نیست درانك‌رعایت تناسب‌دراسامی بحسب تناسب مسمیات قانون‌علماست.

ویکی ازمقتضیات این قانون‌انك جون لفظی متواطی بحسب‌مفهوم کلی خود بر جزئی جند اطلاق کنند وجزئی دیکر با آن جزئیات در ان

---

١ — برشتی ٠ ٢ — و ٠

مفهوم کلی[1] مشارك بوذ ان لفظ را بران جزئی نیز اطلاق کنند و اکرنه تخصیص اوبذان‌جزئیات دون این جزئی بی‌مخصص[1] بوذ وجون این جموع کی بعضی را آواز می خوانند و بعضی را ترکیب و اسم برده بران اطلاق نمی کنند با بردها درانك همه[2] نغماتند مرتب بترتیبی محدود وبعدی‌عظیم مستغرق ان مشارك اند و هیج فارقی کی مانع بوذ از اطلاق اسم برده بر انهامعلوم نه . جه اکر فارق‌ان کرند کی دراصفهانك ونوروز بعدی‌شریف مستغرق نغمات نیست‌ازجهت‌طرد بمثل راهوی تمام منقوض بوذ وازجهت عکس بمثل کرداسا و محیر نزد اشان .

و اکر کویند کی کردانیا مثلاطبقه است از طبقات اصفهان جنانك صاحب ادوار کفته است. کوئیم بوسلیك نیزطبقه است ازطبقات عشاق‌بس ان‌نیز برده نبود. وحقیقت این سخن بیش ازین مقرر شد کی از انجا کی طبقه ازدوری بعینه طبقه دوری دیکر باشذ تساوی درین دو مسموع لازم نیاید ونه انك‌یکی فرع دیکری بوذ .

و اکر کویند کی درین آواز ها التزام کرده اند کی ابتدا تلحین‌از نغمه احد کنند در اصفهانك مسلم نبود وهمجنین در محیر جنانك دربعضی از تصانیف صاحب شرفیه توان یافت واز جهت طرد بمثل حسینی وحصار ذوالخمس منقوض بوذ .

و اکرغیرازین وجوه جیزی کویند بعد از تحقق ان حکم‌ان‌روشن کردذ . بس اولی بل واجب ان باشد کی همه را برده خوانند . و اعتراض صاحب ادوار بحقیقت ساقط است جه بیش ازین بیان کردیم کی باشد کی جند جمع دریك اسم مشترك باشند و باتم و انقص مختلف جنانك صاحب شرفیه رحمه‌الله راست ذوالاربع راراست خواند ودور راست را هم‌راست

---

۱ ــ می . ۲ ــ سه .

و همچنین سایر اقسام ده گانه کی اولا در جدول وضع کرده است برین کونه (شکل ۵۸).

الأوّل	ططب	نغم	اد	دح	عشاق
الثّانی	طبط	نغم	اد	هح	نوی
الثّالث	بطط	نغم	اب	هح	بوسلیك
الرّابع	طجج	نغم	اد	دح	راست
الخامس	ججط	نغم	اج	هح	نوروز
السّادس	جطج	نغم	اج	دح	عراق
السّابع	جججب	نغم	اج	ودح	اصفهان
الثّامن	جطججب	نغم	اج	دح ءا	بزرك
التّاسع	ججب	نغم	اج	هو	زیرافکند
العاشر	ججج	نغم	اج	هو	راهوی

شکل ۵۸

و باز همان اقسام را بذوالخمس و ذوالاربع تمام کرده و بهمان‌نام در جدول بردها موسوم کرده واز صورت نقض کی ایراد کرده است‌معلوم می شود کی بیش از [۱] ذوالخمس احد در زنکولهٔ حجازست و ذوالخمس اثقل در اصفهان راست . و جون حال اسامی برین وجه است جرانشاید کی تسمیه بهر دو وجه کنند تا دور زنکوله را هم زنگوله کویند و هم مرکب[۲] از غزال و راست ذوالاربع و دور اصفهان اصل را اصفهان اصل کویند و مرکب از اصفهان ذوالاربع و راست ذو الخمس بس انج صاحب شرفیه درادوار کفته است فالقائل بهذالسه* [۳] لم لایقول ان فلان مرکب من کذا و کذا فنجیب عنه بانه یقول بالترکیب فیما دکرت الاانه لایقول به علی نلر*نه به[٤] . واما شعبه نرد ارباب عمل‌نهست بحسب مشهور . دوکاه و سه کاه و جهارکاه و بنج کاه‌و راولی . و روی عراق . و مبرقع . و مایه

۱ـ او . ۲ـ راست . ۳ـ الشعه . ٤ـ ندارد . * طاهرا افتادگی دارد س-س .

و شهناز . و حقیقت شعبه هم بحسب استقراء هیات انفعال بوذ بر نغمات برده بروجهی مخصوص .

و بیان این سخن آن است کی ارباب صناعت عملی بیوسته انتقال برنغمات برده جنان کنند کی موجب ایقاع نغمهٔ معین بوذ جنانك در مبحث ششم اشارتی بذان رفت و ان جنان بوذ کی آن نغمه در استعمال غالب بوذ با نغمایی کی با ان نسبی شریف داشته باشند .

بس اکران نغمه مفروضه آن برده بوذ یا ذوالاربع مفروضه کویند کی لحن دران برده است . مثلادر بردهٔ راست اکر قصد ایقاع ح بوذلحن در بردهٔ راست بوذ مطلقاً و اکر قصد ایقاع نغمهٔ دوم ح بوذ اعنی ا انرا دوکاه راست خوانند .

بس اکر در انتقال از طرف حدت بنغمه [1] ء یح رسند یا از طرف ثقل بنغمه ء صورت مسموع ان لحن بی شك صورت مسموع نوروز کردد و اکرنغمه سر [2] سر استعمال کنند اصفهان شود واکر از لح به‌کاتجاوز کند حسینی شود . و دوکاه بذان اعتبار خوانند کی ابتداء لحن از ا بوذ کی دوّم نغمه است و انتها هم بذو . و در اصل وضع همانا کی انتقال در دوکاه برنغمات قریبهٔ ا بوذه باشد یعنی کی از او بذوالاربع نرسذ تاصورت مسموع راست بصورت مسموع نوروز مستحیل نکرذذ .

اما بعد از ان ارباب عمل بطریق تساهل [3] و جرات در عرصهٔ او افزودند و جنان شد کی الحان مصنفه در دوکاه راست جمله معطی صورت برد هاء مذکورست . الا انك در بردها مذکور ابتدا از حدّت و انتها بثقل بوذ بحسب عادت و در دوکاه مبدأ و منتهی نغمه ا بوذ . و سه‌کاه رابرین قیاس باید کرد و جون عرصه او فسیح کرذذ کاه معطی صورت عراق بوذ جون نغمه بر مستعمل نبود . و کاه اصفهانك جون نغمه بر مستعمل بوذ با نغمات ا ح و وکاه کوجك جون بی اینها بوذ . و هم برین قیاس جهارکاه

---

۱ ــ ندارد . ۲ ــ ب ۳ ــ تشاهل .

و [1] الا انك صورت مسموع او بصورت راست نزديك بوذ بسبب انك غالب
در استعمال نغمهٔ ه بوذ كي ا ح ذوالاربعست و بسبب [2] شريف ازاستماع
ان نغمه ح زود مرتسم شوذ و جون ح ارتسام يابد مناسبات با او عائد
كردذ لكن بواسطه ه بس صورت [3] مسموع مشابه صورت راست بوذ خصوصا
كي رجوع بنغمه ح بسيار افتد .

اما اكر رجوع بان كم افتدو رجوع بانغمه ها بيشتر بوذ بسبب انك
كي ه با ا بر نسبت كل وسدس است از استماع ان نغمه ا در سامعه ارتسام
يابذ وبذان سبب صورت مسموع اندكي مناسب صورت دوكاه كردذ خصوصا
كي محطّ تا سازند . و هم برين قياس بنج كاه الا انك صورت مسموع او
مشابه تر بوذ با راست بسبب انك مح با ح شريفتر از نسب ساير نغمات است
سيما كي محطّ نغمه ح بوذ جنانك درين زمان مستعمل ارباب عمل است.
وازين بحث معلوم كردذ كي راست مطلق بحسب استعمال طايفه هم هياتيست
از هيات انتقال در برده راست و همين اعتبارات در دبكر برده ها مي توان
كرد جنانك هر برده را دوكاه و سه كاه و جهار كاه و بنج كاه بوذ .

امامتعارف اين زمان نيست و بوشيده نيست كي اين اعتبارات اكر
در نغمات ء و ح ا كنند بقياس با ا همين هيات با [4] ابن اسامي باز آيد اما
جون معهود [5] دربرده راست انقاع نغمه ح بوذ جنانك بعد ازين روشن كردذ
ان امكنه ازين معني [6] آيد ونيز در برده نوروز مثلا شعبهٔ دوكاه ان معطي
صورت عراق بوذ و شعبه سه كاه ان معطي صورت راست مطلق و شعبه
جهاركاه آن معطي صورت نفس او وشعبه بنج كاه اوخود مستعمل نبود اكر
محط ا سازند جه بعد ب ا ملاىم نبود بس بشعب راست از شعب او مستغني
شدند . وهم برين قياس ازشعب عراق . وسه كاه را باشد كي محطّ ا كنند
باختلاس و باشد كي ح وانرا [7] زاولي خوانند . وجون ىح ا ح جمعيست

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ نسبت ٣ ــ مجموع . ٤ ــ ر . ٥ ــ معدود .
٦ ــ مغني . ٧ ــ زاوولي

بشرایط جموع بس لاجرم زاولی [1] را برده خوانیم بهمان وجه کی آوازها را برده می خوانیم .

و اکر محط" و سازند انرا روی عراق خوانند و بطریق اولی کی روی‌عراق برده بوذ . ورکبی [2] هیات انتقالی بوذ بر نغمات زیر کش‌حسینی جنانك ابتدا ازنغمه د کنند ومحط" ا سازند واستعمال ح کم‌کنندوغالب در استعمال نغمهٔ ر بوذ . ومبرقع فرع اصفهانك بوذ و اصل ان جنان بوذ کی نغمهٔ ب را ملازم کردذ وازطرفین او جز بیك نغمه یاد وبندرت تجاوز نکند و محطً ح کند یا و باختلاس اما ارباب عمل بطریق جرات باشدکی عرصه او را فسحتی دهند .

و اما سلمك صاحب ادوار جنین اورده است کی او زنکوله است با انك او را آواز ها شمرده است و اواز ها بر ده نشمرده و این سخن بس متناقض است و مثال ان کی در جدول نهاده با زنگوله نسبتی ندارذ .

وبحقیقت جنانك ازتصانیف او واهل روزکار محقق می کردذ هیأت انتفالی است در ان برده بوجهی کی ح را ملازم شوند و انتقال برو مانند انتقال مبرقع کنند وبعد از ان از ح بطریق بنج کاه انتقالی کند وبرنغمه محط" راست محط" سازنداعنی‌فرض‌کنندکی ح زنکوله بح‌راست باشد وبرح راست محط" کنند. امامابه وشهناز جنان اورده است‌کی دوهیات انتقالند

و از سخن او جنان معلوم می شود که بهیج برده مخصوص نیستند جه درادوار کفته است‌کی واما ابه فهی هیه فی التقدیم [3] التاخیر و کذلك شهناز و این سخن نیز با تعداد آن دو در جمله آواز ها متناقض است جه آوازها از ادوار نهاده است جنانك در ادوار کفته است و بعض الادوار یسمونه ما آواز بس ماىه و شهناز دو دور باشند و جون دور باشند هیآت انتقال نباشند . وازصورت‌مثال‌کی درجدول موضوع است حقیقت ان‌انتقال هم معلوم نمی شود . اما تصانیف مشهور در مایه از ان او و دیکران جمله برخلاف ان است جه تصانیف مایه‌جمله تلحین برنغمات جمع ذوالخمسست بر ان وجه کی ما در جدول نهادیم .

---

۱ – زاوولی . ۲ – ورگی . ۳ – و .

وهمجنین شهناز وتصنیف دران نادرست بذان سبب کی یاذ کردیم .
و بنا براین ما هردو را از جموع شمریم و برده خوانیم و ارباب عمل را در شعب و تراکیب خلاف بسیار افتد بسبب ضعف تمیز میان انها وبسیار باشد کی بحسب عرف بر ده هیأت انتقالی مخصوص شده باشد جنانك اکر ان هیات معین بکردذ بکویند کی ان برده است ودر حقیقت ان متحیرشوند با انك مراکز نغمات ونغمه مفروضه یکی بوذ . و این بسبب[1] ان بوذ کی ما بالذات را از ما بالعرض تمیز نکنند . و عوام را کی قوت تمیز میان معانی ضعیف بوذ این نوع غلط بسیار افتد . و تحقیق کار طایفه دیکرست بس اکر از ارباب عملی کسی را در بعضی معانی این مبحث ترددی افتد باید کی بیش از استعمال روّیت وتدقیق نظر برمخالفت اقدام ننمایند لعلها لاتناسبه و کل میسر لما خلق له .

و بباید دانست کی هر برده را هیاتیست متمثل در نفس و حصول ان دربعضی مشروط بتمام نغمهاءبرده نیست اکرجه کمال ان بذان مشروط بوذ مانند بردهٔ زنکوله کی جون ح را ملازم شوند و بر نغمات ح ب و ء بتصاعد وتنازل انتقال کنند هیات زنکوله متمثل شود خصوصا کی ید بذاتها مضاف شوذ وسخن صاحب شرفیه را کی سلمك زنکوله است جزاین محمل نیست هر جند ایراد مذکور بران متوجه است .

مبحث نهم

درخلط بردها بایکدیکر وبقیت سخن درمقامات مشهور

بباید داست کی این جموع و شعب را با یکدیکر مناسبات افتد و در تلحین انتقال از هر یکی بمناسب ان سبب زیادت رونق وطراوت لحن کردذ و مناسبت کاه باشد کی در یك مرکز بوذ یعنی مفروضه هر دو در یك طبقه باشند . وکاه باشد کی دردو یعنی میان نغمهٔ مقصد هردوجنانك بعد ازین بذان اشارت روذ بعدی بوذ و برین تقدیر وضع هریکی بنسبت[2] دیکری[3] یا ازطرف ثقل مناسب اید یاازطرف حدّت . مثال اول: رهاوی.

---

۱ ــ از برای . ۲ ــ با . ۳ ــ ندارد

کل وربع با حسینی ذوالخمس. و مثال دوّم: رهاوی کل و ربع بانوروز ذوالاربع جون میان مفروضه هردونسبت ذوالاربع بوذ و رهاوی ازطرف حدّت. و مانند جوع مرکبه کی درجدول مُثبت است کی وقتی که بعد میان مفروضه ایشان بعد موضوع بوذ و وضع ازطرف حدّت وثقل وضع موضوع [1] و ما از جهت مثال ببعضی ازین مناسبات اشارت کنیم. وباقی بلطف ذهن وصفاء قریحت متصدّیان فنّ عملی مفوّض است و الله اعلم [2] و جدول اینست(شکل ۵۹)

جدول تناسب پرده‌ها و شعب

تناسب در یک مرکز

حسینی	رهاوی	حسینی	کوچک
حسینی	حجاز	حسینی	نوروز
حسینی	بوسلیک	حسینی	اصفهان
حسینی	عزال	حسینی	رکبی
حسینی	دوگاه	اصفهان	دوگاه
حجاز	کوچک	حجاز	دوگاه
شهناز	حصار	شهناز	بزرگ
بزرگ	مایه	بزرگ	رهاوی
بزرگ	عراق	رهاوی	دوگاه
رکبی	دوگاه	رکبی	اصفهان
رکبی	نوروز	نوروز	اصفهان
کوچک	سه‌گاه	عراق	سه‌گاه
حجاز	سه‌گاه	حسینی	مایه
عشاق	راست	کوچک	دوگاه
نوروز	دوگاه	عشاق	چهارگاه
اصفهانک	سه‌گاه	زنگوله	رهاوی

تناسب در دو مرکز

طرف ثقل	بعد میان هر دو مرکز	طرف حدّت
نوروز	ذوالاربع	رهاوی
نوروز	ذوالاربع	اصفهان
حسینی	ذوالخمس	کوچک
حسینی	کلّ وربع	عراق
مایه	کلّ وخمس	دوگاه
مایه	کلّ وخمس	عراق
عشاق	ضعف طنینی	بوسلیک
حسینی	ذوالخمس	بوسلیک
نوروز	کلّ و جزء من [illegible]	عراق
رهاوی	کلّ و جزء من ۱۵	چهارگاه
عراق	کلّ وربع	کوچک
عراق	کلّ وربع	حسینی

شکل ۵۹

۱ ـ اما ۲ ـ ندارد

و جون این مناسبات روشن شد بباید دانست کی بعضی مقامات مشهور ازین‌ترا کیب مثل دوکاه وحجازوانرا ابتداوانتهادوکاه‌بوذ وحجاز وسط [1] . ودوکاه و رهاوی وانرا ابتدا دوکاه بوذ و وسط بزرك ورهاوی انتها و همایون وآنرا ابتداء زنگوله بوذ و انتهاء رهاوی . ومقامات مشهور بحسب استعمال اهل این زمان درین بردها وشعب و ترا کیب کی مفصل شد منحصرست .

مبحث دهم

در تاثیر بعضی بردها بطریق اجمال

بباید دانست کی این برد ها را تاثیر ها مختلف است در نفوس بعضی موجب‌بطیٔ تمام بوذ وبدین‌وجه‌سبب شجاعت‌کردذ مانند عشاق وبوسلیك و نوی و از این جهت انها را با طبع ترکان و اهل حبشه و زنج و سکان جبال مناسبت بیشتر بوذ .

و بعضیٔ موجب بطیٔ معتدل وباین وجه سبب لذّتی لطیف کردذ مانند راست و نوروز و عراق و اصفهان و ازین جهت مناسب طبع ارباب امزجه معتدل بوذمانند سکان‌اقلیم ثالث‌ورابع وخصوصاً اهل وسط عمارت.

و بعضی موجب بطیٔ ضعیف وسبب انك تهییج نفس‌کنند وبکمالی برساند از انجا حالتی شبیه بحزن و فتور و قبض حادث کردذ مانند بزرك و راهوی و زیر افکند و زنگوله و حسینی و جون معهود جنان است کی تلحین باشعار کنند باید کی از جهت برده شعری اختیار کنند کی معانی ان مناسب تاثیران بود تاسبب کمال تاثیر کردذ .

مبحث یازدهم

در کیفیت انتقال و اقسام ان

ابتدا انتقال بر نغمات هر جمعی یا از طرف ثقل بوذ یا [1] حدت یا

---

۱ ــ از طرف

از وسط و البته اول ها بط بطرف حدّت بوذ . و دوم صاعد بطرف ثقل و سیم[*] محتمل هر دو قسم تواند بود و هریکی از صاعد و هابط یا بر توالی بوذی[1] رجوع بانغمه سابق و انرا انتقال مستقیم خوانند یا بارجوع و انرا راجع خواندو در [2] مستقیم اکر بر توالی نغم بوذ بی تخطی نغمه یا بیشتر انرا متصل خوانند و اکر بتحطی بوذ انرا طافر خوانند .

و در راجع اکر رجوع بامبدأ بوذ انرا لاحق خوانند و اکر با نغمه دیکر بوذ از نغمات قریب بمبدأ انرا مخل خوانند و منبت [3] نیز خوانند

و رجوع یا یکبار بوذ و انرا راجع فرد خوانند یاجند بار وان اکر متوالی بوذ متواتر خوانند واکر غیر متوالی بوذ با سمی مسمیّ نیست . ورجوع مکرر اکر بایك مبدأ معین بوذ انراراجع مستدیر کویند واکرنه راجع مضلع . و همچنین در رجوع مکرر اکر اعداد نغم ما بین رجعات متساوی بوذ انرا راجع متساوی النسب خوانند و اکر نه راجع مختلف . و اکر بعضی نغمات را جند نوبت متوالی ایقاع کنند انرا اقامه خوانند .

ونیز انتقال نابرد ونغمه بوذ یا بیشتر اکر بردو نغمه بوذ و [3] تکریر هر دو [3] متساوی بوذ [3] انرا مکرر متساوی کویند و اکر نه مکرر مختلف و اکر بیشتر بوذ اقسام آن بقیاس [4] سابق معلوم توان کرد . و شاید کی درکتب این فن اصطلاحات دیکر مذکور بوذ وتفهم ان برمسترشد متعذر نیاید .

و حکیم **ابو نصر** رحمه الله درکتاب خودجدولی در حصر انتقالات بسیطه وضع کرده است وما ان جدول را همجنان ثبت کنیم و مرکبات از انجا استنباط توان کرد . وجدول اینست (شکل ٦٠)

---

١ ــ بود بی . ٢ ــ ندارد . ٣ ــ منبت . ٤ ــ ندارد ٥ ــ اقسام .

جدول انتقالات جزئی درمیان ذوالکل واحد

انتقال مستقیم [illegible]		انتقال مستقیم متصل که بطفره نبود	ح ط ے ک ل م نه	عکس نه م ل ک ے ط
	انتقال مستقیم [illegible] بطفره	بطفرهٔ ثلث ثلث	ح ے ل نه	عکس نه م ک ط
		بطفرهٔ دو دو	ح ک نه	عکس نه ل ط
		بطفرهٔ سه سه	ح ل	عکس نه ک
		بطفرهٔ چهار چهار	ح م	عکس نه ے
		بطفرهٔ پنج پنج بالا	ح نه	عکس نه ط
انتقال [illegible]	[illegible]	بعد از یک یک	ح ط ح ے ح ک ح ل ح م ح نه ح	عکس نه نه م نه ل نه ک نه ے نه ط نه
		بعد از دو دو	ح ط ے ح ک ل ح م نه ح	عکس نه م نه ل ک نه ے ط نه
		بعد از سه سه	ح ط ے ک ح ل م نه ح	عکس نه م ل نه ک ے ط نه
		بعد از چهار چهار	ح ط ے ک ل ح	عکس نه م ل ک نه
		بعد از پنج پنج	ح ط ے ک ل م ح	عکس نه م ل ک ے نه
	[illegible]	بتوسط [illegible]	ح ط ے ط ح ک ل ک ح م نه م ح	عکس نه م نه ل ک ل ک نه ط ک نه
		انتقال که کرده باشد	ح ط ے ل ے ط ح ل م نه م ل ح	عکس نه م ل م نه ک ے ط ے ک نه
		وآن [illegible]	ح ط ے ک ل ک ے ط ح	عکس نه م ل ک ل م نه نه
		بتوسط [illegible]	ح ے ط ح ل ک ح نه م ح	عکس نه م نه نه ک ل نه ط ے نه
		انتقال که کرده باشد	ح ک ے ط ح نه م ل ح	عکس نه ل م نه نه ط ے ک نه
		وآن اصناف وابر امثال آن	ح ل ک ے ط ح	عکس نه ک ل م نه نه
انتقال [illegible]	[illegible]	بعد از ملث ملث	ح ط ح ر ح ے ح و ح ک ہ ح ل ح ء ح م ح ح ح نه ح	
		بعد از دو دو	ح ط ے ح د و ح ک ل ہ ح ء ح م نه ح ب ا ح	
		بعد از سه سه	ح ط ے ک ح ر و ء ح ل م نه ح ء ح ب ح	
		بعد از چهار چهار	ح ط ے ک ل ح د و ء ح م نه ب ح ح ب ا ح	
		بعد از پنج پنج	ح ط ے ک ل م ح ر و ہ ء ح نه ب ح ب ا	
انتقال [illegible]	[illegible]	عود بلا [illegible] انتقال که کرده باشد	ح ط ے ط ک ل ک م نه م	عکس نه نه م نه ل ک ل ے ط ے
		وآن اصناف ابر مثال	ح ط ے ک ط ل م نه ل	عکس نه نه م ل نه ک ے ط ک
		عود بلا [illegible] انتقال که کرده باشد	ح ے ط ل ک نه م	عکس نه م نه ک ل ط ے
		وآن اصناف وابر مثال	ح ل ط ے نه ل م	عکس نه ل نه م ط ک ے

شکل ۶۰

و بباید دانست کی حکیم **ابو نصر** اطراف جموع را مبادی الحان
می خواند و سایر نغمات را کی با یکدیگر بر نسبت ذوالکل نباشند مبانی
الحان و نزد او انتقال یا مستقیم بوذ و ان انتقالی بوذ کی درو عود بهیچ
نغمهٔ مخالفه [1] نباشد وان یا بر توالی بوذ یا متخطی یك یك نغمه یا دو دو

۱ — مختلفه .

ما سه سه یا جهار جها با بنج بنج و زیادت یا غیر مستقیم یعنی کی [1] درو عود با نغمۀ مخلفه [2] باشد و این دو نوع بود یکی انك عود در ان بامبدا بود و این سردو قسم بود یکی انك دور خروج از نوعی سوعی بود یعنی در جمع تام مثلاً حون برمبادی دوالکل احدّ انتقال کند بمبادی [3] دوالکل اثقل تصاعد نکند وانرا انتقال منعطف [4] خوانند و ان سر دو قسم بود یکی منعطف بتوسط نغمات محاف وان با نغماتی بود کی انتقال برو کرده باشند یا نه و دوم منعطف بی توسط نغمات محاف

و دیگر انك درو خروج از نوعی سوعی بود بوجهی کی در هر خروجی بنوعی [5] استیفاء انتقالی مشابه انتقال بر نوع سابق بکند [6] و انرا انتقال مستدیر خوانند و دوم انك درو عود با غیر مبدا بود و انرا انتقال منفرج خوانند وان عود با [7] نغماتی بود کی انتقال بران بوده باشد بانه انسب انتقالات سبطه موضوع در جدول و این اخر مقالۀ جهارم است از موسیقی

مقالت بنجم

از فن جهارم از جمله جهارم کی در علم ریاضی است

در ایقاع و ادوار ان و اشارت بکیفیت صوغ الحان وان مشتمل است بر هفت فصل و خاتمه

فصل اوّل

در حدّ ایقاع و تحقیق آن

حکیم **ابو نصر** کفته است کی الایقاع هو النقلة علی النغم فی ازمنة محدوده المقادیر و النسب و صاحب شرفیه رحمه الله کفته کی الایقاع جماعة نقرات یتخللها ازمنة محدودة المقادیر علی نسب و اوضاع مخصوصة

---

١ ــ ندارد ٢ ــ مختلفه مبادی . ٣ ــ منعطف ٤ ــ بوجهی
٥ ــ بکند ٦ ــ ندارد ٧ ــ مساوات

بادوار متساویات[1] یدرك تساوی تلك الادوار بمیزان الطبع السلیم المستقیم.
و درین حدّ نظرست .

امّا اولا بجهت انك ایقاع بحقیقت فعل شخص است و نقرات مفعول
واطلاق فعل بر مفعول جز بمجاز درست نباشد و استعمال ان در حدود جایز نه
هر جند این معنی کثیر الوقوع است مانند اطلاق تصدیق بر علم مصدق به
واما ثانیاً بجهت انك تقیید ازمنه بادوار ازروی عکس مُخلّ است
جه بسیار باشد کی ایقاع باشد بی ادوار مانند بیش رو . و اما ثالثا بجهت
انك تقیید ادوار متساوی بادراك ان[2] هم از جهت عکس مخلّ است جه لازم
آیذ کی اگر تساوی باشد و ادراك نکند ایقاع بباشد یا بنسبت با همه کس
یا بنسبت با غیر مدرك وبطلان این ظاهرست بس مختار حدّ حکیم باشد.

فصل دوّم

در ازمنه ایقاعی و اقسام ان

در تلحین جون بر نغم انتقال کنند هر آینه میان مبادی ازمنه نغم
کی انرا نقرات خوانند ازمنه واقع باشد [3] و ان ازمنه یا در غایت قصر
بوذ یا در غایت طول یا متوسط .

و اول سبب فساد لحن باشد جه لحن از تمزیج نغم حادث گردذ و
نغمه را البتی محسوس بباید یا در سامعه مرتسم گردذ بس دیگری با او ممتزج
شود جون زمان در غایت قصر بوذ بیش از کمال ارتسام اول ثانی وارد شود
و صورت اول باطل گردذ بس امتزاج حاصل نشود .

و از اینجاست کی ارباب عمل در تأنّی مبالغت نمایند وخصوصاً در
اوایل تلحین .

ودوّم نیز هم سبب فساد لحن باشد جه بسبب [4] طول زمان صورت
نغمهٔ اول بکلی ازسامعه مضمحل شود بس نغمهٔ دوم را با اول امتزاج صورت
نبندد .

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ ندارد . ٣ ــ نسبت . ٤ ــ د .

اما سیم لایق بوذ و ان اگر اقل زمانی بوذ کی تالیف الحان را را صالح بوذ انرا زمان[1] ا خوانیم و اگر ضعف ان باشد ب و اگر ثلثة امثال ح و اگر اربعة امثال ء و اگر خمسة امثال ه. و حکیم ابو نصر رحمه الله گفته است کی زمان ایقاعی شاید کی زیادت از ه بوذ و اگر نه سبب فساد مذکور گردد.

و نقراتی کی ازمنه میان ایشان کمتر از زمان ا بوذ انرا ترعید و تضعیف خوانند مانند نقرات از دست ار باب مهارت بر مثل طبل و غیر ان. و در ازمنه ایقاعی زمان ا و احد مفروض بوذ و مقدر سایر ازمنه و او را واحد بذان اعتبار گوبند کی میان هر دو طرف او یعنی دروسط او مساغ نقرهٔ دیگر نبوذ جنانك تالیف الحان راصالح باشد نه بدان اعتبار کی او در نفس خود قابل انقسام نبود.

و روشن است کی در زمان ب مساغ ایقاع نقرهٔ دیگر بوذ بروجه مذکور ودرزمان ح مساغ دوو درزمان د=ء مساغ سه ودر زمان ه مساغ جهار و هرجند زمان ا صالح تالیفست اماز اعتدال برطرفیست بس قلیل الاستعمال بوذ.

وهمجنین زمان ه الا درفواصل جنانك بعد ازین بیاید. واما زمان ب و ح و ء کثیر الاستعمال بوذ[2]

فصل سیم

در تقسیم ایقاع

بباید دانست کی در تقسیم ایقاع دو طریقه است یکی طریقه حکیم ابونصر رحمه الله و دیگر طریقهٔ اهل این زمان و ما بتحقیق هر یکی را بیان کنیم ان شاء الله تعالی[3]

طریقه اول: حکیم **ابو نصر** رحمه الله گفته است کی ازمنهٔ کی میان نقرات الحان واقع است یا متساوی باشند یا متفاضل و متساوی‌را

---

۱ ــ د. ۲ ــ ندارد. ۳ ــ آما.

هزج خوانند و ان ازمنه یا ا بوذ و انرا [١] حثیث‌الهزج و سریع الهزج خوانند یا ب و انرا خفیف الهزج خواند یا ح و انرا خفیف ثقیل الهزج یا ء و انرا ثقیل الهزج و مستعمل خفیف بود و خفیف الثقیل .

وعرب صنف اول ودوّم را خفیف ثقیل اول خواند وسیم وجهارم را ثقیل اوّل و اما تفاضل با همه ازمنه متفاضل بوذ یا بعضی . اما اوّل یا حافظ دوری بوذ جنانك سه نقره مشتمل بر دو زمان متفاضل بوذ و سه دیکر مشتمل بر دو زمان مثل اول جنانك دور دوّم در یك نقره مشارك دور اول بوذ یا جهار مشتمل بر سه زمان متفاضل وجهار دیکر بر مثل‌ان یا بنج و بنج یا بیش [٢] از ان یاحافظ دوری نبود وتمامت این اصناف غیر مستعمل بوذ از جهت صعوبت استعمال و فساد ائتلاف : و این نوع را متفاضل موصل خوانند . ودرین سخن نظرست جه سریع مُفصّل اول قسم اول است از اقسام این نوع و قسم اول از حثیث متفاضل ثلاثی قسم دوّم ازین نوع و هر دو کثیر الاستعمال است نزد او جنانکه بعد ازین روشن کردد واما‌دوم‌را متفاصل‌مفصل خوانند وآن یاحافظ دوربوذ یانه‌وغیرحافظ مهجور بوذ . و حافظ با اعظم ازمنه او فاصل بوذ میان هر دو دور یا نه وثانی مهجور بوذ واول یا سه نقره بوذ مشتمل بر دو زمان یا جهار برسه یا بنج بر جهار یاشش بر بنج یابیشتر واخیر مهجورست . و اول رامفصّل اوّل خوانند و دوّم را مفصل و دوّم وسیم را مفصّل سم و جهارم [٣] . و زمان اطول را درین اقسام فاصله خوانند . و در مفصّل اول اکر زمان اول ا بوذ انرا سریع و مفصّل اول و حثیث مفصّل اول خواند و اکر ب خفیف مفصّل اول و اکر ح خفیف ثقیل‌مفصّل اول وا کر ء ثقیل‌مفصّل اول و فاصله در هر یکی بانواع فرض توان کرد الا مناسب تران است کی در سریع ب بوذ و در خفیف ح و در خفیف ثقیل [٤] ه و مستعمل خفیف

---

١ ــ حبثث . ٢ ــ شش . ٣ــ وجهارم‌را مفصل‌جهارم . ٤ــ دودرخفیف .

و خفيف ثقيل است و هر دو را خفيف الرّمل خوانند . ومفصل ثاني با هر دو رمان افل او متساوي باشند و ابرا المساوي الثلاثي خوانند يا متفاصل و ابرا المتفاصل الثلالثي خوانند

و متساوي باازمنه متساوي اوا بود و ابرا سريع المتساوي الثلاثي خوانند باب و ابرا خفيف المتساوي الثلاثي خوانند يا ح و ابرا خفيف ثقيل المساوي الثلاثي خوانند با ء و ابرا ثقيل المساوي الثلاثي خوانند و عرب اين اقسام را عر جهارم رمل خواند . و متفاصل دوصنف بوداول انك اصغر را بر اعظم مقدم دارند و دوّم عكس ان و اصعر در هردوقسم با ا بود با ب با حا اگر ا بود اعظم بات بود با ح د ا ء بس اكر اعظم ب بوذ فاصله ار روى اولوبت با مثل و نصف اعظم بود اعنى ح يا مثل وثلث ان و اكراعظم ح بود فاصله يا مثل و ثلث اعظم بود اعنى ء با مثل وربع ان و اكر اعظم ء بود فاصله با مثل و ربع او بوذ اعنى ه يا مثل و خمس او و صاحب شرفيه رحمه الله برين سخن اعراضى كرده است و كفته كى اين قول يا غلط مصنف تواند بود يا سهو كاتب چه اعظم را ثلثي بالفعل نيست بنا بر انك ا را ثلثي بالفعل نيست تا فاصله در اول مثل وثلث بود و نه ربعي بالفعل تا فاصله در دوّم مثل وربع بود . و نه خمسي بالفعل تا فاصله در سم مثل و خمس بود

و تحقيق اين سهو ازيشان سبب چه ما بيان كرديم كى ا بالفعل منقسم مى تواند بود واز او اين همه اجزا تفصيل مى توان كرد بيش ازين سبب كى اجزاء ا وصلاحيت انك ازمنه ايقاعى باشد ندارند واما اكر اصعر ب بود اعظم ح تواند بود و اكر ح بود اعظم ء تواند بود و هركاه كى زمان اصعر و اعظم و ترتيب ان ا ب بوذ ابرا خفيف المتفاصل الثلاثي مى خوانند و اكر ب ح خفيف المتفاصل الثلاثي و اكر ح ء خفيف ثقيل المتفاصل الثلاثي

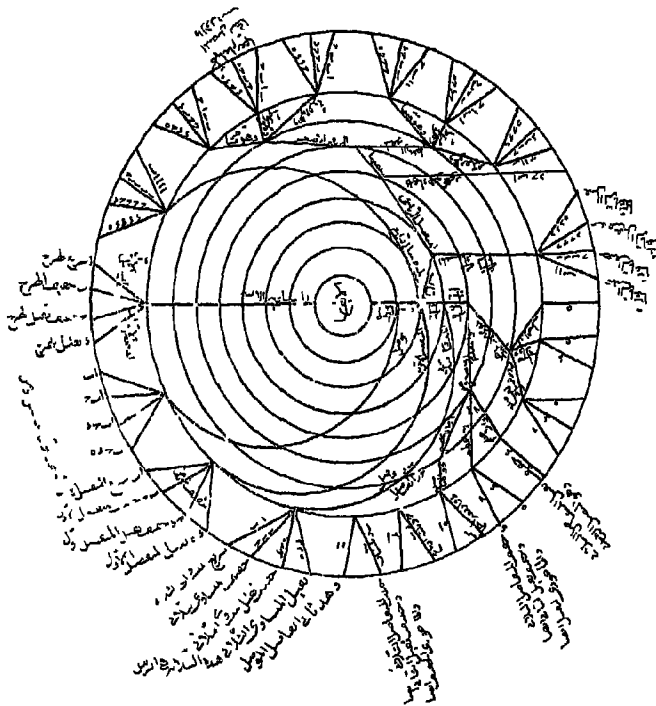
و اقسام متفاضل ثلاثی بسیارست و در تعداد ان زیادت فایده نیست و برناظرحصر آن متعذر نبوذ. وازین جمله خفیف و خفیف ثقیل مستعمل بوذ و گاه بوذ کی حثیث را بیدل خفیف استعمال کنند. و عرب حثیث و و خفیف را خفیف ثقیل ثانی خواند و خفیف ثقیل را ثقیل ثانی.

وبعضی حثیث را ماخوری خفیف خواند وخفیف را ماخوری ثقیل. ومفصل سیم را رباعیات خوانند و ازمان ان بغیر فاصله متساوی بوذ یانه ومتساوی یاابودوانرا حثیث الرباعیات خوانندیاب وانرا خفیف الرباعیات خوانند یا ح وانرا خفیف ثقیل الرباعیات خوانندیاء و آنرا ثقیل الرباعیات خوانند.

و غیر متساوی یا ازمنه ثلثه با سر ها متفاضل باشند و ان مهجور بوذ یا دو متساوی باشد و یکی مفاضل و مفاضل یا اعظم بوذ از هریکی از ان دو یا اصغر. و علی التقدیرین مفاضل یا دو طرف مبدأ دور بوذ یادر وسط متساوین نا متأخران [۱] هردو و ببش از فاصله و هر یکی ازینها به اقسام بسیار منقسم تواند شد و اکثر ان اقسام را استعمال توان کرد بس اگر مفاضل اصغر بوذ و در وسط جمهور انرا بسیار [۲] بجای ثقیل ثانی استعمال کنند و بهمان نام خوانند اما سایر اقسام ایقاع نزد جمهور عرب مهجورست و بسیاری از ان در میان دیگر طوایف مستعمل و اگر کسی راداعیهٔ استیفاء اقسام ان بوذ واتباع طریقه مسلوکه ما کند بآسانی بمطلوب رسذ و نیز تمزیج این اقسام و ترکیب ابن بر طالبان متعذر نیاید و اکثر ارباب عمل ممزوجات این اقسام استعمال کنند جنانك بعد ازین روشن گردذ ان شاءالله وما این اقسام را در دایره ثبت کنیم تا ضبط ان اسان تر گردد و از اقسام مفصل ثالث و رابع بر انجه اسب است اقتصار نمائیم و دایره اینست. شکل ۶۱

---

۱ ــ از ۲ ــ ندارد.

شکل ٦١

طريقهٔ دوم : ارباب عمل را بطريق تجربه معلوم شده است کی جون طايفهٔاز ازمنه ايقاعی[1] دوری سازند جنانك بعد ازانقضاء ان دوری دیکر بهمان وجه مستانف کردذ وزمان ان لحن بان ادوار مقدر شود سبب مزيد تناسب و کمال[2] بعرص باشد و انفصال اين ادوار از يکديکر عندالحس بايد ان بوذ کی زمان اخير از دايره از ساير ازمنه اطول بوذ و ان زمان را فاصله دايره خوانيم يا بهيأتی کی مجموع نقرات دايره را از وضع نقرات[3] متحرك[3] بوذ وان زمان را فاصله دايره خوانم يا بهيأتی کی مجموع نقرات دايره را از وضع متحرك[3] وساکن حادث کردذ[4] مشابه درين[5] شعر : و جون ايقاع موصل و مفصل تواند بود بس دور شايد کی از ازمنه موصل

---

١ ــ دوم ی ٢ ــ بزلين ٣ ــ ندارد . ٤ ــ ی . ٥ ــ وزن .

ترکیب یابد و شایدکی از ازمنه مفصل[٥] وآنك از ازمنه موصل مرکب بود فاصلهٔ دایره جز با سقاط نقره یا دو[١] یا بیشترصورت نه‌بیند[٢] جنانك بجای نقره وقف بود وانك از ازمنه مفصل بود یاخود قسمی‌بود از اقسام مذکور یا مرکب از بعضی از آن اقسام .

اما اقسام متشابه یا اقسام متباین جنانك بدان اشارت رفت و در ایقاع موصل زمان دایره را باجزاء متناسب تقسیم کنند و تقسیم جز بانفصال اجزا صورت نه‌بندد و انفصال بالفعل جزبفاصله متصورنشود وجون فصل توقف متعذر بود بسکون نقره کنند و سکون نقره نقریست خفیف و حرکت آن نقری قوی و حاکم در آن باب طبع سلیم اسب بس البته استعمال نقرات دور بوجهی بود کی بعضی متحرك شود و بعضی ساکن و ترتیب‌آن یا بحسب ترتیب اسباب بود مانند تن یااوتاد مانندتنن یافواصل مانند تننن وتنننن و تلما[٣] کی پنج متحرك متوالی[٤] شونداﷲ کی بعضی از متحرکات[٥] در قوت سواکن بود جه تحریك ساکن بالعرض بسیار اتفاق افتد جنانك نزد ارباب عمل روشن است .

و جون خفت نقر مناسب عدم نقربود قایم‌مقام عدم‌کردد بس تخیل زمان فاصله کند و بدان سبب اعنی تقسیم مذکور مباین اجزاء دایره تناسبی جند دیکر حادث کردذ و جون اجزاء دایره بحسب طول و قصرو ووضع اجزاء ازیکدیکر مختلف افتد کاه بوذ کی ازانتظام انها صورت‌دایره بوجهی شوذ کی در انفصال از دایره تالی بفاصلهٔ اطول محتاج نبود .

و جون دایره برین وجه تالیف‌یابد اکر دایرهٔ دوم یك نقره[٦] برو زیادت بوذ یا ازوکم آن تفاوت بحسب طبع سلیم در توان یافت . و جنانك اکر کسی را طبیعت ادراك وزن اشعار نبود تمیز . میان موزون و غیر موزون نتواند کرد اکر کسی را طبیعت ادراك این معنی نبود تمیز میان

---

۱ ــ نغمه . ۲ ــ نبینند . ۳ ــ وکلما ٤ ــ متوالی‌جمع . ٥ ــ محرکات .
٦ ــ بود .

دایره صحیح و غیر صحیح نتواند کرد و میان وزن شعر و ایقاع تناسبی عظیم است چه وزن شعر از تالیف حروف متحرك و ساکن بیك عدد و بك ترتیب حادث گردد و ایقاع از تألیف نغمات متحرك و ساکن بیك عدد و بك ترتیب بامحافظت قدرازمنه متخلله میان نغم پس ادراك ایقاع دقیق‌تر بود از ادراك وزن شعر و [1] اینست کی بسیاری از شعرا در سماع حرکات خارج ازاصول کنند وبر بسیاری از فضلا دقیق نظر ادراك اوزان نکنند

و اماعکس این کی‌ادراك‌ایقاع کنند و ادراك وزن شعر نکند معلوم نیست کی باشد یانه و ظاهر ان است کی باشد

اکنون باسر دوایر مستعمل اهل این زمان رویم و از دوایر ایج در شرفیه و ادوار مذکورست یا ایرادی کی‌بران بود سازیم و دوایری کی مستعمل است [2] و در ان دو کتاب مذکور [3] نه بعد از ان مفصل یاد کنیم و گوئیم یکی‌از دوایر مستعمل در این زمان دایره ثقیل اول است و این دایره‌شانزده نقره بود از نقرات هزج وانرا پنج جزو منقسم گردانیده‌اول و تدی مجموع و دوم همچنان و سیم فاصله صغری و چهارم سببی خفیف وپنجم فاصله صغری برین مثال مفاعلن مفاعلن فعلن فعلن مفعلن

وشبهت نیست کی جزو اول ودوم سریع مفصل اول‌بود اگرایقاع سریع هزج بودوجزو سیم سریع متساوی ثلاثی و جزو پنجم همچنان پس معلوم شد کی این دایره چگونه از تمزیج اقسام مذکور بالف یابد و این اقسام را فصول ایقاع خوانیم و معتادان است کی صاحب لحن از جهت حفظ ازمنه ایقاعی و تساوی دوایر بدست یا آلتی دیگر مساوقت [4] بعضی نقرات متحرکه میکند تا بمعونت ان در محافظت ایقاع مستظهر بود و معهود چنان باشد کی ان نقرات مساوق نقرات اوایل فصول بود و این طایفه بحسب مهارت اکثر انرا بر اسقاط کنند چنانك در ضرب دایره بردونقره کی یکی مبدا دایره بود یکی مبدأ فصل اخیر اکتفا نمایند وان

---

۱ ــ وارا ۲ ــ ندارد ۳ ــ ندارد ٤ ــ مساوقت

نقرات رادر تخييل دايره وتصويران مدخل بيش از نغمات ان دايره‌بوذ . و نقرات دايره در الحان عمده حركات بود . و سواكن عمده سكيات [1] و باقي‌باختيار صاحب صناعت بوذ [2] اكر خواهد متحرك سازد و اكرخواهد درج كند يعني ساكن . و ما تصوير هر دايره را صورت دايره رسم كنيم و بر محيط ان نقرات متحرك و ساكن بنهيم و بازاء اوائل فصول درميان دايره نقرات ثبت كنيم و ان دو يا بيشتر كي لابد [3] بود بسرخي وخارج محيط تعين ازمنه متخلله بحسب انك متساويات آباشند . و بوشيده نيست كي درين دايره ميان نقرهٔ اول و دوم و سيم زمان ح است و ميان سيم و جهارم ء و ميان جهارم و بنجم ب و ميان بنجم و اخير زمان ء .

و كاه باشد كي دو دور را ازين يك دور سازند تا نقرات دور ٣٢ شود و دور را دو نصف متشابه بوذ مانند بيت از قصيده .

و ديكر دايره ثقيل‌ثاني‌وان هشت نقره بوذ مركب از دووتد مجموع متوالي و سببي خفيف بر مثال [4] مفاعلان .

و ديكرخفيف ثقيل و انجهارنقره بوذ بر مثال‌فاصله صغري‌جنانك فعلن . و ديكر رمل و ان دوازده نقره بوذ منقسم بسببي حفيف و فاصلهٔ صغري و باز سببي خفيف و فاصله صغري جنانك مفتعلاتن فعلن يامفتعلن مفتعلن . يامنقسم بدوسبب‌خفيف ودوفاصله‌صغري چنانكه تن تن تنن تنن يابفاصله صغري وسبب خفيف دوبار چنانكه فعلاتن فعلاتن و ديگرخفيف رمل وان شش نقره بوذ بر مثال مفتعلن ونصف دايرهٔ رمل بوذ . و اين [5] طريقه شرفيه است .

و جون ارباب عمل التزام كرده اند كي دواير را انصاف متشابه‌بوذ بس كاه باشد كي ضعف مفتعلن را خفيف رمل خوانند واربعة اضعاف انرا رمل و ديكر هزج و ان سه نقره بوذ بر مثال وتد مجموع و ان بعينه سريع مفصل اول بوذ و اين طريقه شرفيه است و در ادوار بخلاف اين تقرير

---

١ ـ سكنات . ٢ ـ و ٣ ـ كه زايد . ٤ ـ متفاعلان . ٥ـ طرقة .

کرده است چه کفته است کی دایرهٔ هزج مساوی دایرهٔ خفیف رمل‌است بـرین مثال تنن تنن تنن تن و نقرات این دایره یازده است و ازان رمـل دوازده. و این سهو همانا از کاتب بوذه باشد. و کفته کی نزد بعضی نیمهٔ دایرهٔ رمل است برین مثال تننن و ضرب اصل نقره اولی و رابعه است. و این راست نیست چه رابعهٔ ساکن نقربروجکونه تواند بود. ودیکر ثقیل رمل وان بیست‌و چهار نقره بوداز نقرات سریع هزج منقسم بجهار فاصله صغری و سبب خفیف جنانك جهار فعلاتن. و این طریقه شرفیه است یا بدو فاصله صغری وشش سبب خفیف وفاصله صغری و این قول اوست در ادوار و استعمال این قسم بیشتر بوذ و در قدیم این دایره بفرس مخصوص بوذه است. وبیشتر ارباب صناعت‌نقره هفدهم‌و بیست و یکم را درج کنند و دو نقره اصل اول و نوزدهم بوذ.

ودیکر خفیف رمل‌و ان ده نقره بوذ منقسم بدو سبب خفیف‌ووتد مجموع جنانك فاعلن فاعلن. و این طریقه ادوار است و مخالف شرفیه.

و دیکر دایره فاختی و ان بیست نقره بوذ منقسم سی خفیف‌ودو فاصله صغری و سببی ودو فاصله دیکر برمثال مفتعلن فعلن دوبار. و این دایره بفرس مخصوص است و تصانیف دور [1] نادر بوذ.

و دیکر فاختی زاید وان بیست وهشت نقره بوذ و درانقسام مشابه اوّل لکن در اخر هرنیمی فاصلهٔ زیادت کنند جنانك مفتعلن فعلن فعلن دوبار. اینست دوایر شرفیه‌و ادوار. لکن جند دابره دیکر هست‌مستعمل و درغایت شهرت و معلوم نیست که درایراد ان تساهل ازجه [2] افتاذه‌است.

---

١ - درو. ٢ - چه رو.

اول دایره خفیف و ان شانزده نقره است منقسم بدو سبب خفیف و فاصله صغری و دو سبب و فاصله و تصانیف او و دیگران درین دایره نا محصورست .

ودیکر دایره مخمس وان نصف دایره خفیف بوذ و ذکر ان درادوار هست . و دیکر دایره از دوازده نقره منقسم بچهار سبب خفسف و فاصله صغری و بعضی انرا ضرب راست خوانند و بعضی ضرب اصل .

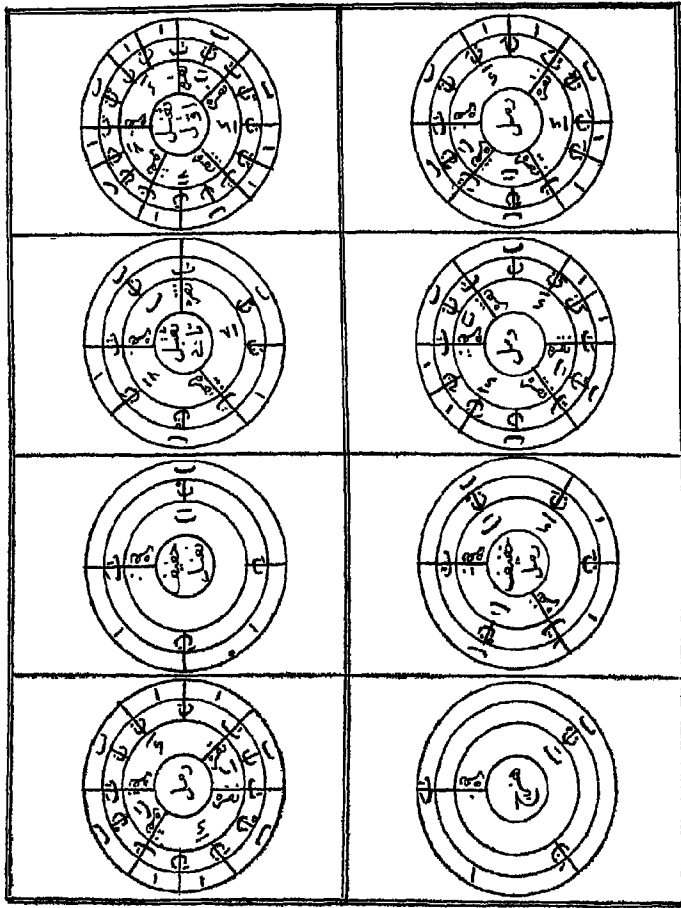
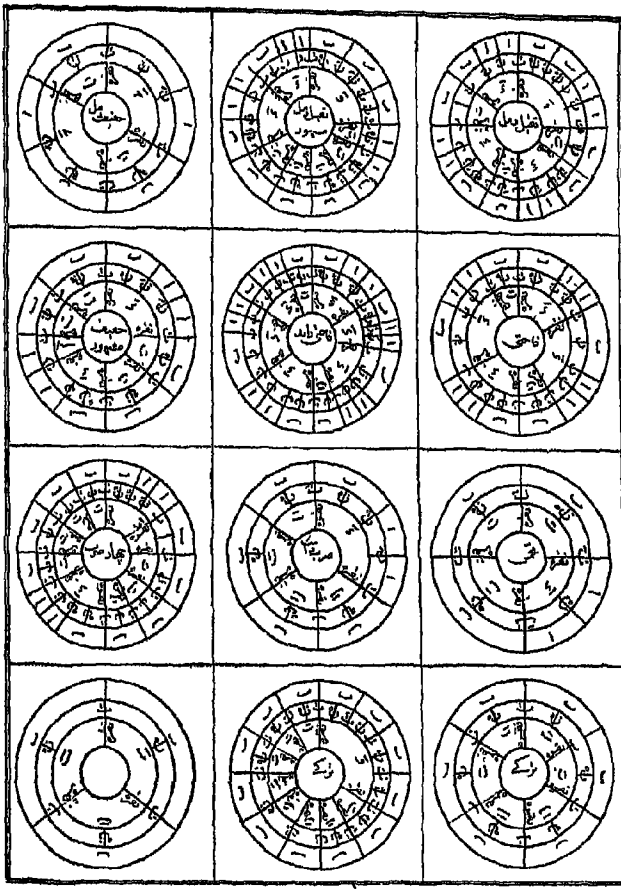
و دیکر ضعف این دایره جنانك بیست و جهار نقره بوذ و نقرات اصل او ١ ، ١٣ ، ١٧ ، ١٩ و ارباب عمل اینرا جهار ضرب خوانند .

و دیکر دایره [1] از بیست نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد ودو فاصله ودروتد [2] برمثال فعل فعل فعلن فعلن فعل فعل لکن ایقاع ان بوجهی بوذ کی زمان هر یکی ازاوتاد زمان سببی خفیف بوذ وزمان فاصله ضعف ان پس این دایره بحسب استعمال دوازده نقره بوذ منقسم بشش سبب خفیف لکن سبب ثالث و رابع اطول بوذ از زمان سایر اسباب بثلث اعنی بثلثان زمان ا اسباب کی مثل و نصف ا اصل است . و عرب این دایره را ترکی کویند و باشد کی این دایره را مضاعف کنند و ابتداء دایره از اول سبب اطول کنند و نقرات اصل ا و ١٧ بوذ و بهمان نام خوانند .

و دیکر دایره از ده نقره بحسب حقیقت منقسم بدو وتد وفاصله بر مثال فعل فعل فعلن ودر استعمال برمثال دایره سابق شش نقره منقسم بسه سبب لکن اخیر مثل و ثلث سابق بوذ . و این هم موسوم نیست باسمی و هر جند مبنی این دوایر بر سریع هزج نهادیم بر از کیا بوشیده نماند کی حال بناء انها بر سایر اقسام هرج جکونه باشد اینست دوایر مستعمل [3] این زمان . و صور آن اینست .

---

١ ــ ندارد . ٢ ــ و دو وتد . ٣ ــ اهل .

شکل ۸۸

شکل ۸۹

فصل چهارم

در احوال اوضاعی کی میان دوایر [1] الحان افتد

نزد ارباب عمل مقررست کی هر یکی را ازین دوایر بحسب وضع متحرکات و سوا کن هیاتی بود متمثل در نفس بر مثال هیات وزن شعر چنانک صاحب فطرت این فن از استماع مجرد لحن معلوم کند کی ان در کدام دایره است و اوایل دوایر نزد او معین کردد بی ارشاد [2] صاحب عمل.

---

۱ — و ۲ — اشارت

و باشد کی صاحب صناعت درصوع لحن بعضی سوا کن را متحرك کرداند وبعضی متحرکات راسا کن لکن‌برجند نقره کی عمده حرکات است خصوصاً انج بسرخی مرسومست محافظت نماید تا هیأت دایره بکلی مضمحل نشود ودر بن حالت ادراك دایره ازلحن دشوار بوذ و ان متفاوت بوذ وکاه باشد کی ازجهت امتحان یاغرضی دیکر جنان افتد کی دایره رابکلی فهم نتوان کرد و جز بارشاد صاحب عمل نتوان یافت .

و بباید دانست کی این دوایر مذکور اکر جه در اصل جمله ایقاع هزجست جز دو دایره اخر اما هر لحن کی در دایره ازین دوایر ساخته باشند بدایره دیکر نتوان زد جه غالب ان بوذ کی نظام حرکات و سکنات بکردذ و بعضی نقرات در ضرب اصول بر نغمات سا کن افتد خصوصا نقرات اصل بس ضرب مطابق لحن نبود و انرا ضرب خارج کویند الا انك دایره دوم عدّ دایرهٔ اول کند جنانك نصف بوذ یا ثلث یاربع یا غیر ان .

و همجنین مبدا هر لحنی از نقرهٔ معین بوذ از نقرات دایره جنانك از اول یادوم یاسیم الی‌غیر ذالك وانرا دخول خوانند بس اکر مبدا لحن از نقرهٔ دیکر کنندهمجنین ضرب خارج‌افتد بهمان وجه . وباشد کی لحنی بر جند دایره ازین دوایر موضوع کنند و ان بدو کونه بوذ یکی انك هر جند فصل بر دایره مصوغ بوذ و این از تنافر خالی نبود جه تجاور این دوایر مختلف‌بعدد ونظام حرکات‌و سکنات از انتظام طبیعی دور افتد .

و دوم انك لحن بجملته در قالب هر یکی از ان دوایر مسبوك بوذ جنانك برهردایره ازانها کی ایقاع کنند ضرب خارج نکردذ و این بذان توان بوذ کی در لحن بحسب هر دایرهٔ دخولی تعیین کنند جنانك جون درلحن ازان دخول در ایند تاباخر لحن نظام عمدهٔ حرکات وسکنات‌دایره محفوظ بوذ . مثلا معلومست کی دایره خفیف ثلثان ثقیل رمل است بس اکر دراوایل لحن‌مبدا هر دو دایره‌یك‌نقره سازد باسه دایره خفیف در[3]

---

٣ ــ دو .

دایره ثقیل تمام شود و باز در مبدا متحد شوند و جون در مبدا هر دو او متحد شوند یك عمده حاصل شوذ .

و در سایر مبادی و نقرات جهد نماید کی نقرات اوایل فصول افتد یا نقرات متحرك غالبا کی [1] جون لحن برین وجه انتظام یا بدانرا بهردو دایره تمام توان زدبی هیج خروجی و دایره جمع ٤٨ بوذ درین صورت و همجنین اکر خواهند کی بر خفیف و جهار فاختی صوغ کنند دورجمع هشتاذ نقره بوذبنج خفیف وجهار فاختی [2] و اکر با فاختی زاید خواهند دور جمع ١١٢ بوذ [3] هفت خفیف و جهار فاختی زاید و اکر ثقیل با فاختی خواهند دایرۂ جمع ١٢٠ بوذ بنج ثقیل و شش فاختی و اکر با فاختی زاید خواهند دایره جمع ١٦٨ بود هفت ثقیل شش فاختی زاید واکر هر دو فاختی خواهند دایرۂ جمع ١٤٠ بوذ هفت فاختی و بنج فاختی زاید .

و اکر خفیف وثقیل وفاختی خواهند دایرۂجمع ٢٤٠ بود بانزده خفیف و ده ثقیل و دوازده فاختی . و اکر خفیف و ثقیل و فاختی زاید خواهند دایرۂجمع ٣٣٦ بوذ بیست ویك خفیف و جهارده ثقیل ودوازده فاختی زاید و اکر خفیف و هردو فاختی خواهند دایرۂ جمع ٥٦٠ بوذ سی و بنج خفیف و بیست و هشت فاختی وبیست فاختی زاید .

و اکر ثقیل و هر دو فاختی خواهند دایرۂ جمع ٨٤٠ بود سی و بنج ثقیل وجهل و دوفاختی وسی فاختی زاید . و اکر هر جهاردایره خواهند دایره جمع ١٦٨٠ نقره بوذ صذ و بنج خفیف و هشتاذ و جهار فاختی و هفتاذ ثقیل و شست فاختی زاید . و این دایرۂ جمع جمله دوایر هزج بوذ و قانون کلی ان است کی دایرۂ جمع را اقل عددی سازند کی معدود دوایر مجموعه بوذ و روشن است کی جون دایره صحیح اند [4] دوایری کی اجزاءاو باشند همه درست اند [5] وابن طریق از جمع دوایر کار استادان

١ ـ ندارد . ٢ ـ ندارد . ٣ ـ ندارد . ٤ ـ آید ٥ ـ آید

کامل است مثل صاحب شرفیه رحمه الله کی با وجود قدرت تمام بر صوغ لحن نظام حرکات وسکنات را مستحصر باشد وحساب نقرات دایره ودوایره اجتماعات را متذکر. و ذلك فضل الله یوتیه من یشاء.

فصل بنجم

و در قانون صوغ الحان بطریق کلی

بباید دانست کی مقصد صاحب لحن یا ایقاع بعدی بوذ یا ایقاع نغمهٔ و هرجند غرض از ایقاع بعد [1] نیز ایقاع نغمه خواهد بوذ اما هیات ایقاع متفاوت می‌شوذ. بس اکر قصد ایقاع بعد کنند از احد الطرفین بعد ابتدا کنند و تدریج و انتقال برنغمات مناسب مبدا متوجه طرف دیکر می‌شوند و بر نغماتی کی با هریکی از طرفین نسبتی شریف داشته باشد تقریع بیش نمایند و تصاعد و تنازل می کنند جندانك بطرف دیکر رسند. و ابتدا در اکثر صور از طرف حدّت بایذ کرد جه ان طرف نقصان است تا انتها بکمال باشد.

و بنا دربوذ کی در ایقاع بعد ابتدا ازطرف ثقل کنند و اکر کنند بطریق توطئه بوذ جه ابتدا از طرف حدت فجاةً بسندیده نیست بل البته یك نغمه شریف النسبه با او یا دو طرف [2] ثقل مقدم دارند. و اکر ایقاع نغمه کنند بهمین وجه ابتدا ازو کنند و بنغماتی کی مناسب او بوذ از طرف حدت و ثقل تنازل و تصاعد می نمایند و ابعاد شریف را بیشتر بکار می‌دارند تا برهمان نغمه محط [3] کنند.

و چون قصد ایقاع بعد کنند بنغمات اوساط جندان مشغول نشوند کی صورت نغمهٔ طرف اول از سامعه بکلی زایل شود و انکاه در ایقاع ان طرف دیکر [4] هیچ فایدهٔ نماند و ایـن معنی بحسب اسماع مختلف [5] شود و طرف اثقل رامحط [6] سازد جز حصار کی درو جایزست بعد از انتها بطرف

١ـ بعدتین . ٢ـ از طرف ٣ـ محیط . ٤ـ ندارد . ٥ ـ نشود . ٦ـ محبط .

اثقل اعادت نغمهٔ احدٌ و انتقالی خفیف بر نغمات حوالی او جه آن سبب رسوخ انفعال مطلوب شود از ان برده . و بنادر در بزرگ ذوالخمس و در تفخیم وصدق نغمه محط وحسن المقطع باقصی الغایة بکوشد و همین قاعده کی در ایقاع نغمه کفته شد در ایقاع جمله نغمات کی بران انتقال کنند نکاه دارذ اعنی [١] همه نغمهٔ را کی ایقاع خواهذ کرد زمانی بر نغماتی کی با ان نغمه نسبتی شریف داشته باشند از طرف حدث و ثقل انتقال کند وانکاه بران محط کندبس قصد ایقاع نغمه دیکر کند پس از ایقاع هرنغمه فصلی از فصول لحن حادث کردذ و جنان سازد کی در اکثر صور فصول اوائل لحن از جهت ترکیب مطابق فصول دایره افتد اعنی نغمات متحرك و ساکن مطابق نقرات متحرك و ساکن افتد [٢] با هیات دایره در لحن بنمایذ و لحن در قالب دایره مسبوك بوذ .

و اکر محافظت جمله نتواند کرد محافظت عمده حرکات و سکنات را واجب دارذ . و اکر مراعات ان برین وجه تقدیم نیاید سبب عسر فهم هیات دایره وصعوبت محافظت اصول بوذ واستاذان را این قسم بسیار افتد بسبب امتحان یا غیر ان . و فصول را جنان سازد کی نقراتی کی بر غیر ازمنه و فواصل مشتمل بوذ همه بر نغمات متناسب باشند اما نقراتی کی بر فواصل مشتمل بوذ روا باشد کی بر نغم متنافر باشد جه سبب [٣] زیادت زمان و انتهاء فصلی و استیناف فصلی دیکر تنافر جندان ننمایذ و لحن بجملته بمثابت قصیده بوذ و کاه بوذ کی دوایر او بمثابت ابیات یك قصیده بود جنانك لحن هردوری ازاحن دوری دیکر منفصل بوذو اواخر ادوارجمله یك فصل بوذ بعینه بمثابت قافیه یا ردیف بر مثال لحنی کی در اخر این مقالت ثبت است و از شرفیه منقول با بمثابت ابیات مثنوی جنانك اواخر هردو دور متتالی فصلی دیکر بوذ و این جنین لحن را هیاتی وجدانی [٤] نبود و کاه بوذ کی [٥] نه برین وجه بوذ بل او را هیاتی و جدانی [٦] وبانقسام

---

١ ـ هر . ٢ ـ تا . ٣ ـ سبب ٤ ـ وحدانی . ٥ ـ ندارد . ٦ ـ وخمسه وحدانی!

اول منقسم بدو فصل بوذ باسه و قلما [١] کی بجهار فصل منقسم شوذ اولا و همچنین هر فصلی تا منتهی شود باجزاء عروضی اعنی فواصل صغری و کبری و اوتادو اسباب. و فصل [٢] اخر الحان در تحلیل و اول در ترکیب اجزاء عروضی بوذ مانند قصاید.

و نغمات اخیر وفصول ساکن بوذ وبواقی متحرك ودر تلحین بحلق و الت مواضع [٣] جهارت و خفایت و سرعت و بطو و غیر ان جنانك در مقدمه این فن بذان اشارت رفت نکاه دارذ.

و در انتقال از برده به بردهٔ همان قاعده را کی درخلط بردهاتمهید افتاذ رعایت کند جه ان سبب کمال لذّت و زینت الحان کردذ.

فصل ششم

دربیان تعیین مقصد از هر بردهٔ بحسب استعمال اهل این زمان

ارباب عمل را در استعمال جملهٔ برد ها یك مقصد نیست بل کی در استعمال بعضی برد ها مقصد ایشان ایقاع بعد طرفین بوذ [٤] در بعضی ایقاع بعدی اصغر ازطرفین ودر بعضی ایقاع یك نغمهٔ و ان نیز مختلف است جه در بعضی ایقاع مفروضه بوذ و در بعضی ایقاع ذو الاربع مفروضه و ما در جدول‌جموع بربالای هرجمعی بعدی یا نغمهٔ رسم‌کرده ایم تا ناظررامقصدان برده از انجا معلوم کردذ و اکر مقصد متنوّع بوذ انواع را نیز همه ثبت کرده ایم.

فصل هفتم

در بیان طریقهٔ ازمان عود

باید کی‌مبتدی کیفیت وضع نشستن ووضع عود ورسوم ان بمشاهده از صاحب صناعتی خبیر حاذق فرا کیرد و بعد از‌ان اولا ارتیاض بانتقال

---

١ ــ وکلما. ٢ ــ و: فصول. ٣ ــ موضع. ٤ ــ و.

بر يك وتر حاصل كند تا جون بذان مستانس كردذ انتقال بردو وتر و بيشتر بيش كيرد .

ودرحالت امرار مضراب كى انرا زخمه خوانند بروتر تلفظ باسباب خفيف مى كند وجنان سازد كى مضراب بمساوقت حروف اسباب براوتاد كذرد جنانك با تا هرسببى نازل بوذ و يا نون صاعد تا ضرب مستدير بوذو اكر نه مشابه ندف باشد و بايدكى حركت متوسط بوذ ميان سرعت وبطوء اعنى خفيف هزج بوذ مثلاً با خفيف ثقيل بس اكر جنان سازد كى تا و نون هردو نازل بوذ نزول بى صعود نتواند بوذ بس هراينه زمانى كى ميان حروف متوالى واقع باشد منقسم كردذ و در سريع هزج اين معنى ترعيد و تضعيف بوذ . و صاحب شرفيه رحمه الله درين مقام التزام نموذه است كى زمان اقل منقسم شود و ايـن نقض اعتراضيست كى در مقدار فاصلهٔ متفاصل ثلاثى برحكيم ابونصر كرده است اينست تمامى سخن در مباحث مقاله خامسه .

خاتمه

در اثبات در اشارت بكيفيت ثبت الحان

جون لحن مركب از نغماتيست مرتب برتبتى محدود و بانتقالى خاص و مخارج آن بحسب دساتين عود متعين و دساتين بر قوم جنانك دررسم عود كذشت معلم ومرسوم بس هركاه كى نغمات را على الولا برقوم دساتين وضع كنند و دايرهٔ لحن و دخول ان تعيين كنند صورت لحن ثبت كردذ .

و صاحب شرفيه رحمه الله لحنى را در دايرهٔ ثقيل اول ثبت كرده است وهر جا كى اقامت است عدد ان نغمه شيب رقم ان نهاذه وهرجا كى اقامت نيست آنهاذه وما انرا برهمان صورت شكل ٩٠ اورديم و ان اينست :

عدد ادوار	لحنی در دایرهٔ ثقیل اول و آن نه دور است									
الدور الاول	ه ١	ح ٢	ے ١	ب ١	ے ١	ح ١	ے ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢
الثانی	ﺣ ١	ه ١	ح ٢	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٤	ے ٢	ح ٢	ه ٢
الثالث	ه ١	ح ١	ے ١	ب ١	ے ١	ح ٢	ے ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٢
الرابع	ﺣ ١	ه ١	ح ١	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٣	ے ٢	ح ٢	ه ٢
الخامس	ا ٥	ﺣ ١	ا ١	ﺣ ١	ه ٢	ح ٢	ب ٢	ے ٢	ح ٢	
السادس	ا ٣	ح ٣	ﺣ ١	ے ١	ا ٢	ب ٢	ے ٢	ح ٢		
السابع	ا ٣	ه ٣	ب ١	ے ١	ح ١	ه ١	ب ٣	ے ٢	ح ٢	
الثامن	ا ١	ﺣ ١	ا ١	ﺣ ١	ه ٢	ح ٤	ب ٢	ے ٤	ح ٤	
التاسع	ا ١	ح ٤	ے ١	ح ١	ه ١	ح ٤	ب ٢	ے ٢	ح ٤	

شکل ۹۰

اما شبهت نیست کی در لحن کاه باشد کی نغمه را جندان زمان از ازمنهٔ اصل تمدید کنند و آنرا مد خوانند و کاه باشد کی نغمات را بحسب ترعید مضاعف ارند و کاه باشذ کی زمانی وقف کنند جنانك در ان زمان نغمه راوجود نبود وکاه باشذ کی نغمه متحرك بوذ وکاه ساکن وکاه مشدّد وکاه مالیده بطرف حدّت وکاه مختلس وکاه مفخّم وکاه مخفف وکاه جهر وکاه خفوت . واین معانی جمله بعضی بمثابت ارکان لحن بوذ وبعضی بمثابت شرایط و بعضی بمثابت [1] و مزیناّت ونیز معلوم شد کی کاه بوذ کی بعضی اجناس از مراکز دساتین بیرون نیاید بتحقیق بل کی از دساتین تجاوز باید نموذ .

و جون جز رقم دساتین مکسوب [2] نبود باشد کی جنسی بجنسی مشتبه کردذ . بس اکر خواهند کی این معانی مرعی بوذ اوضاعی خاص بجهت ثبت الحان اختراع [3] بایذ کرد و بحسب ان الحانرا در جدول [4] نهاذ جنانك اکر کسی بران اصطلاحات وقوف یابذ لحن را بکماله ازعود یا التی دیکر بحسب مهارت او در علم و عمل این فن استخراج کنند .

و ما از الحان صاحب شرفیه رحمه الله بسبیل تبرّك یك قول جنانك

---

١ ـ متممات . ٢ ـ موجود . ٣ ـ اخراج . ٤ ـ جداول .

شکل ۹۲

و جون سخن باینجا رسید که ان آمدکی فن رابع را درموسیقی از جمله‌رابع در علم رياضی که علم اوسط است بدين مقاله ومقاله [۱] برين فصل و فصل را برين خاتمه وخاتمه را برين لحن ختم کنيم و شروع در جمله خامس کنيم درعلم الهی کی علم‌اعلا است باذن‌الله وحسن توفيقه .

۸ - را .

تلخیص مجطی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۸	اقتصا	اقضا
«	۱۹	بسبب	سبب
۲	۱۲	اشتراك	اشراك
۳	۵	انفعالاف	انفعالات
٤	۱٦	کنند	کند
«	۱۲	هریکی	مریکی
٦	۲۰	کریته	کرية
«	۱۱	اززمان	ازمان
۸	۵	اما کر	اما اگر
«	٦	قطبین یا مایل	قطبین متساوی باشد یابر محور باشدومایل باحد القطبین
۱۰	۱۸	ثابته	ثانیه
«	۲۳	واوآن	از آن
۱۱	۱۱	قومس	قوسی
۱۲	٤	بجهت انک مسطح د	بجهت انك مسطح ر ء ح
۱۲	۱۳	وان مثل معشر	و آن مثل ضلع معشر
۱۳	۹۳	مثل	مثل زاویه
«	۱۵	اب	ا ء
«	۱۷	ح و	د و ء و
۲۱	۱۸	از دو	از آن
۲۲	۹	«و» زائد است	
«	۱۲	بروح	بروج
«	۲۳	بجیب	بحسب
۲۳	۲-۱٤	بجیب	بحسب
۲٤	٤-٦-۷	ی	ك
۲۵	٤-٦-۹-۱۲	ی	ك
۲۵	٤	نر	نه
«	۱۰	هر	مر

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٢٦	١٩	مر	و
٢٧	٧	وسمی	ربیعی
٢٨	١١-٣-١٤	ی	ك
٩٩	٣-٤-٥	ی	ك
٣٢	٩	ابد	ابدا
٤٠	٤	بحیب	بجهت
٥٠	٤	هردو کرا	اگر هردو
٥٢	٣	ء را	ء ر چه ا
٥٣	١	ی	ك
٥٩	٢٢	قسمی	قسی
٦٠	٣	اب	اب ح
«	٥	مرکز حول	مرکزدائره کی مرکزآن مرکزفلك بروج اب حول مرکز ء و فلك خارج مرکز ه ر ح است حول
٦٠	٧	ه رح زائد است	
«	٩	در ثانیه نزد	در ثانیه از نزد
«	١٣	ء ك ط	ء ك ك ط
٦٣	٤	فومس	قوسی
٦٥	١٩	محبطی	مجسطی
٦٧	٨	جزء	حیز
٧٨	١٦	« و هر دو متساوی باشد » زائد است	
٧٨	١٨	حمیعاً	جمعاً
٨٣	١٩	ء	سه
٨٥	٦	باشد می گوئیم	باشد پس می گوئیم
٩٩	١٨	حرکت	حرکت فلك
١٢٨	١٣	کی اجراء	کی بحیال اجزاء
١٨٧	٢٣	بغد	بعد
١٨٨	٣	معلوم	معلوم باشد

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱۸۸	۸	زاویه ب	زاویه ہ ب
«	۱٤	و برای	و از برای
۱۹۰	۱۳	نقطه ت	نقطه ب
۱۹۱	۲۳	ی	ك
۱۹٤	۵	برسادس	از سادس
«	٦	شده	باشد
۲۰۰	٦	ین	این
۲۰۹	۲۱	رابع	ربع
۲۱۰	۱۱	عطاردکی	عطارد هر گاه کی
۲۱۱	۸	کنند	کند
«	۹	تا	با
۲۲۸	۳	بپنجاه	پنجاه
۲۳۲	۲	اند	اند
۲۳٤	۱۱	کنند	کند
۲۳٦	۱۱	«و» زائد است	
«	۱۲	ب ہ	ب ع ہ
«	۱۳	بعدی	و بعدی
«	۱٦	دوران	در آن
۲۳۷	۱۰	و عبارات	و از عبارات
«	۱۱	اجتراز	احتراز
«	۱۸	جیز هائی	چیز هائی
«	۲۳	یتقن	متیقن
۲۳۸	۲	کی اعتقاد	کی بدانند کی

ارثماطیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
۱	۱۱	متقرر	مقرر
۹	۱۳	زوج	فرد
۱۰	(درشکل ۱)	۲۲	۲۳
۱۷	۹	صلبی	صلبی
۱۹	۱	ر در آن	او در آن
۱۹	۲	منتهی نشود	منتهی بروج نشود

صفحه	سطر	غلط	صحیح
١٩	١٠	گوید	کنند
«	٩٩	متصف	منتصف
٣٧	١١	مجذورا یکی	مجذور یا یکی
«	«	باچهار	یا چهار
«	١٦	میزان عدد بند	میزان عدد بنه
٤٧	١٩	اباب	آ اباب
«	٢٠	ا ادب	آ ازب
٤٨	٤	با ثالث	یا ثالث
٥٥	٧	واسطه	وسط

علم موسیقی

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٣	٨	مداداره	مداراة
١٧	٩	اذ	از
«	١١	جام	اجسام
١٩	٩	استحضاف	استحقاق
٢٤	١٢	دکی	کی
٢٥	٣	بعیدی	بقیدی
«	٤	بحریکی	تحریکی
«	١١	تراوق	تراویق
٢٦	٢٠	بازیادت	یا زیادت
٢٩	٤	اصماف	اضعاف
٣٤	٢	م ا ت ح	م ا ب ح
«	درشکل ا د	د	ح
«	٤	نعم	نغم
٣٧	٨	بعده	بعد
٤٠	٢٠	وبردد	وتردد
٤٢	١١	مصاعف	مضاف
«	١٤	مفصول	مفضول
«	١٧	«بعد» زائد است	
«	١٩	المفخ	نفخ
٤٣	٤	بحد ح	بعد ب ح
٤٤	١	اضانت	اضافت
«	٢٣	اوسط	اوسط است و اوسط
٤٥	٥	مفصو ل	مفضول
«	٨	مفصول منه	مفضول منه

صفحه	سطر	غلط	صحیح
٤٥	۸	درمیان دو	درمیان آن دو
«	۹	مفصول	مفضول
«	۱۰	«	«
«	۱۱	فصل	فضل
«	۱۱	مفصو ل	مفضول
«	۱۳	«	«
«	۱٤	«	«
«	۱٥	«	«
«	۲۱	فصل	فضل
٤۷	۲	تجزیه	تحربه
«	٤	طفینی	طنتی
«	٥	سدس را	(را) زائد است
٥۰	۲۰	درین مهجور	دربن فن مهجود
٥۲	۱	کنند در	کنند تا چون در
٦٦	۲	اشارتی ر	(ر) زائد است
٦۹	۱۷	دون امد	برون آید
«	«	باشد	ماشد
۷۲	۲۰	ایشان	آسان
۷٦	۱۳	فاضله	فاصله
۸۱	۱٤	محتلف	مختلف
۸۳	۹	الاوتاد	الاوتار
«	۱۰	رهه	نزهه
۸٦	۷	تسکب	تسکب
۸۸	۱۸	نسته	بسته
«	۲۰	نفسیم	تقسیم
۸۹	۱٤	مخبب	محنب
«	«	السبایه	السبابه
۹۰	٥	مجنب	مجنب
۱۱۱	۸	موضعی	بوضعی
۱۱۳	۱۰	شد	شدّ
«	۱۱	شدست	شدّ ست
۱۱٦	۱٤	حجاری	حجازی
۱۲۱	۲۳	امقال	انتقال
۱۲٥	٥	بتحطی	بتخطی
۱٥۱	۱۹	مالب	قالب